

Va

TULOKSIA VALTAKUNNALLISISTA  
TIESUORITETUTKIMUKSISTA

Tie -ja vesirakennushallitus  
tiestötoimisto  
Helsinki 8. 12. 1969

16771

XI B

D8

TIE

TULOKSIA



Tuloksia valtakunnallisista tiesuoritetutkimuksista

Tie- ja vesirakennushallituksen tiesuunnitteluosaston tiestötoimistossa on vuoden 1965 yleisen liikennelaskennan tulosten tarkastelun yhteydessä alulle pantuna ja myöhemmin eri yhteyksissä jatkettuna selvitetty 1960-luvulla tapahtuneita tiesuoritteita. Vakiintuneen käytännön puuttuessa sekä aikaisempien tutkimusten vähälukuisuuden vuoksi työ on jouduttu aloittamaan suhteellisen alusta aina terminologisista tarkasteluista lähtien. Tavoitteeksi asetettiin jo ilmenneen kysynnän tyydyttäminen. Tämänkin tavoitteen saavuttaminen on osoittautunut eräin osin niin vaikeaksi täyttää, ettei siihen nykyisellä käytettävissä olevalla työpanoksella ole ylletty.

Se ettei työhön ollut irroitettavissa kokopäivätoimisesti ketään, on aiheuttanut myös työn hajanaisuuden. Työ jouduttiin jakamaan mahdollisuuksien puitteissa itsenäisiin osiin, joiden raportointiinkin on suoritettu erikseen. Tutkimuksen jako osatutkimuksiin on tapahtunut tie- ja suoritelajeittain. Jälkikäteen tarkasteltuna valittu jako näyttää onnistuneelta, koska näillä eri osilla on selvästi toisistaan poikkeava luotettavuusaste.

Työn hajanaisuus on heijastunut myös tutkimustulosten raportointiin. Koska tiedoista on jo ennen eri osavaiheiden aloittamista ollut kiireellistä kysyntää, niitä on jouduttu antamaan kysyjien käytettäväksi heti niiden valmistuttua. Näitä tuloksia on sen jälkeen osa osalta ilmestynyt erilaisissa julkaisuissa kuten kansainvälisissä tietilastokirjoissa.

Oheisen kansion tarkoituksena on lieventää tätä hajanaisuutta. Tähän on koottu oleelliset tiedot, joita 1960-luvun valtakunnallisesta tieliikenteestä, sen kehityksestä ja suuruudesta suoritteina ilmaistuna tällä hetkellä on. Kuten niistä ilmenee valtakunnallisissa tiesuoritteissa on vielä paljon tutkimatta, mutta koska nämä tutkimukset saattavat siirtyä hyvinkin kauaksi tulevaisuuteen, lienee paikallaan, että edes nykyinen tieto saatetaan tehokkaasti julki.

Oheisena on seuraavat artikkelit:

Jyrki Mannila: Liikenteen kehitys maanteilla 1960-luvulla liikennesuoritteissa mitattuna, Tielehti 9/1969

Viimeaikainen tieliikenteen kehitys, ilmestyy lyhennettynä Auto ja liikenne-lehdessä 1/1970

Autojen ajosuoritteista, Tielehti 7/1969

Henkilöliikenne Suomen teillä 1960-luvulla, Rakennustekniikka 11/1969

Tavarankuljetukset Suomen teillä, Kuljetus-lehti 7/1969

TVH: Tiesuoriteaikasarjat vv. 1960-1968, taulukoita





## Liikenteen kehitys maanteillä 1960-luvulla liikennesuoritteessa mitattuna

### Käsitteet

Tässä esityksessä tullaan tarkastelemaan maantieliikenteen kehitystä 60-luvulla tehdyn liikennetyön kannalta. Tämä liikennetyö eli liikennesuorite tarkoittaa sitä matkaa, minkä johonkin ajoneuvoryhmään kuuluvat ajoneuvot tietyllä tieverkolla tai tieosalla määrättyssä ajassa kaikkiaan ajavat. Jos ajomatkan mittayksikkönä käytetään kilometriä, liikennesuoritteen mittayksikkönä on tällöin ajoneuvokilometri. Valtakunnallisissa tarkasteluissa on usein järkevää pitää tarkasteluajanjaksona yhtä vuotta, johon tässäkin esityksessä yksinomaan tyydytään. Tieverkkona pidetään valtakunnan koko maantieverkkoa, ja ajoneuvoryhmäjako on tavanomainen jako henkilö-, linja-, kuorma- ja pakettiautoihin, jotka yhdessä muodostavat ryhmän autot. Autot, traktorit ja moottoripyörät luetaan moottoriajoneuvoryhmään kuuluviksi. Kuorma-autot jaetaan vielä kahteen ryhmään, ilman perävaunua oleviin ja perävaunullisiin.

### Lähteet

Liikennesuoritteet on laskettu käyttämällä vuosien 1960 ja 1965 yleisiä liikennelaskentoja (YL-60 ja YL-65) perusvuosina. Vuosien 1966-68 arvot on saatu yksinomaan tarkkailulaskennoista, joissa liikenteen kehitystä on tarkkailtu samoissa pisteissä joka vuosi ja verrattu tapahtunutta kehitystä vuonna 1965 vallinneeseen tilanteeseen. YL-60 ja YL-65 välisten vuosien liikennesuoritteet on

saatu osaksi tarkkailulaskennoista, osaksi niiden laskemisessa on käytetty hyväksi autokantatilastoja. Näin on jouduttu menettelemään siksi, ettei näiden vuosien tarkkailulaskennoista voida täysin laskea koko maan liikenteen kehitystä, koska pisteitä on vähän ja niiden sijaintipisteitä on vuosittain muutettu.

Perävaunullisten ja ilman perävaunua olevien kuorma-autojen liikennesuoritteiden laskemisessa on käytetty hyväksi lisäksi vuonna 1966 havaittuja yhtälöitä akselien lukumäärän perusteella luokiteltujen kuorma-autojen jakamisesta nykyisin käytössä olevan jaon mukaisesti ryhmiin kuorma-autot ilman perävaunua, puoliperävaunulliset kuorma-autot ja varsinaisella perävaunulla varustetut kuorma-autot.

Maanteiden pituustiedot on saatu tvh:n pitämästä tiekortistosta.

#### Laskentamenetelmä

Liikennesuoritteet on vuoden 1965 yleisessä laskennassa laskettu seuraavan yhtälön avulla:

$$(1) \quad LS = \sum_{\text{tieosat}} KVL_{\text{tieosa}} * \text{tieosan pituus} * 365,$$

missä LS on vuoden liikennesuorite koko maassa ja KVL on keskimääräinen vuorokausiliikenne. Vuoden 1960 suoritteiden laskemisessa on käytetty samanlaista menetelmää.

Vuosien 1966-68 liikennesuoritteet on laskettu seuraavasti:

$$(2) \quad LS = 1965^{LS} * \Delta \text{maanteiden pituus} * \Delta KVL,$$

missä  $\Delta$  tarkoittaa kerrointa, joka saadaan jakamalla halutun vuoden arvo perusvuotena käytetyn vuoden 1965 arvolla.

Vuosien 1961-64 liikennesuoritteet on pyritty laskemaan samoin yhtälöä (2) käyttäen, pitäen perusvuotena sekä vuotta 1960 että 1965. Koska yksinomaan tämän menetelmän käyttäminen on johtanut ilmeiseen ristiriitatilanteeseen, on jouduttu tekemään muitakin tarkasteluja, jotka ovat kohdistuneet keskimääräisen vuorokausiliikenteen muutosten laskemiseen. Ensinnäkin tarkkailulaskennoista havaittuja muutoksia on korjattu tasaisesti niin, että ne vastaisivat havaittua KVL:n muutosta viisivuotiskautena 1960-1965, toiseksi on pyritty huomioimaan jossain määrin tarkkailulaskentapisteidien sijainnin muutosten vaikutusta ja kolmanneksi on kuten jo todettiin huomioitu autokannan kehitys.

Yhdistettyjen ajoneuvoryhmien autojen ja moottoriajoneuvojen liikennesuoritteet on aluksi määrätty omina ryhminään. Jotta taulukko täsmäisi, laskennassa on lopuksi uudelleen harkintaa käyttäen tasoitettu tilastoja. Tämä tasoittaminen on kohdistunut suorite-arvoltaan suuriin ryhmiin.

#### Lukujen käyttökelpoisuus

Nämä luvut pyrkivät omalta osaltaan mittaamaan maantieverkolle kohdistunutta käyttöä. Itsenäisinä erillään muista olevina lukuina niillä ei ole paljon arvoa, vaan niiden merkitys on nimenomaan vertailukelpoisuuden aikaansaamisessa. Jonkin ajoneuvoryhmän aiheuttaman liikenteen kehitystä voidaan seurata liikennesuoritteiden avulla, ryhmien välistä tilannetta ja sen muutosta voidaan tarkkailla liikennesuoritteiden avulla ja liikennesuoritteet helpottavat myös eri kulkumuotojen liikenteen välistä vertailua.



### Estimaattien luotettavuus

Laskettujen lukujen luotettavuudesta on todettava, että varsinkin vuosien 1961-64 suorite-ennusteihin liikennevilkkaudeltaan pienten ryhmien (linja-autot, perävaunulliset kuorma-autot, pakettiautot ja moottoripyörät) kohdalla on suhtauduttava tietyllä varauksella. Vuoden 1965 jälkeisten vuosien moottoripyöräsuoritearvot ovat niin pieniä, ettei laskentamenetelmä anna myöskään niiden liikenteen kehityksestä aivan oikeaa kuvaa. Traktoreiden liikennesuoritetta ei missään tapauksessa ole syytä laskea ilmoitettujen lukujen perusteella ilman eri tarkastelua.

### Maantieliikenteen yleinen kehitys 1960-luvulla

Oheisessa taulukossa on ilmoitettu lasketut liikennesuorite-estimaatit. Kuten niiden avulla puolilogaritmiasteikolle piirretystä kehityksestä käy ilmi, maantieliikenteen kasvu on ollut vilkkaampaa vuosikymmenen ensimmäisellä puoliskolla kuin jälkimmäisellä. Moottoriajoneuvojen (MAJON) liikennesuorite on ajanjaksolla 1960-65 kasvanut keskimäärin 12 prosenttia vuodessa ja ajanjaksona 1965-68 noin 9 prosenttia. Vuosien 1967 ja 1968 välillä kasvu on ollut vain 4.5 prosenttia.

Henkilöautojen (HA) osalta liikenteen kasvu on keskittynyt vieläkin selvemmin 60-luvun alkupuolelle kuin moottoriajoneuvojen kohdalla. Vuosina 1960-65 keskimääräinen henkilöautoliikenteen kasvu oli 22 prosenttia ja vuosina 1965-68 puolet siitä eli 11 prosenttia. Henkilöautojen liikennesuoritteiden kasvu oli viimeksi vuosina 1967-68 4.5 prosenttia. Devalvaatiolla näyttää olleen voimakas vaikutuksensa henkilöautoliikenteen kasvun hidastumiseen.

Perävaunullinen kuorma-autoliikenne (KAP) on myös voimakkaasti lisääntynyt tarkasteltuna ajanjaksona. Sen keskimääräinen vuotuinen lisäys on ollut 11 prosenttia ja viime vuosien kasvu on ollut myöskin hitaampaa kuin koko ajanjakson keskimääräinen kasvu.

Pakettiautot (PA) ovat tarkastelluista ajoneuvoista olleet ainoat, joiden liikennesuoritteiden kasvu on suurentunut tarkastelukauden lopulla keskimääräiseen kasvuun verrattuna. Viimeisenä tarkasteluvuotena liikennesuoritteiden kasvuprosentti (16 %) on jopa kaksinkertainen koko tarkasteluajanjakson kasvuprosenttiin (8 %) verrattuna.

Moottoripyörien (MP) liikennesuorite on tänä kahdeksan vuoden ajanjaksona pienentynyt neljännekseen. Vuotuinen lasku on ollut noin 17 prosenttia. Viimeisenä tarkasteluvuotena niiden liikennesuorite on pienentynyt neljänneksen ja sen perusteella arvioiden näyttäisi siltä, että devalvaatio on kohdellut kaikista kovimmin moottoripyöräliikennettä.

Muista taulukossa olevista ajoneuvoryhmistä voidaan todeta, että linja-autojen (LA) liikennesuorite on kasvanut tasaista, mutta suhteellisen hidasta vauhtia. Kuorma-autojen (KA) liikennesuorite on myös noussut jonkin verran. Kuorma-autojen ilman perävaunua (KAIP) liikennesuorite on ensin vuosikymmenen alkupuoliskolla hieman laskenut ja näyttää nyt kasvavan aavistuksen verran. Autojen (AUTOT) liikennesuorite on muuttunut jokseenkin samoin kuin moottoriajoneuvojen niiden keskeisen eron kuitenkin koko ajan pienetessä.

#### Moottoriajoneuvojen liikennesuoritteiden jakautuminen ajoneuvoryhmien kesken

Vuonna 1960 autojen osuus moottoriajoneuvojen liikennesuoritteesta oli 89 prosenttia. Vuonna 1968 se oli jo 97 prosenttia. Tämä

prosenttiosuus olisi ilmeisesti vieläkin suurempi ellei traktori-liikenne olisi jonkin verran suurentunut tarkasteluajanjaksona.

Autojen liikennesuoritteiden koostuminen vuosina 1960 ja 1968 nähdään oheisesta kuvasta. Siitä havaitsee ennen kaikkea henkilöautoliikenteen voimakkaan kasvun. Kun vuonna 1960 henkilöautojen liikennesuorite oli 49 prosenttia kaikkien autojen liikennesuoritteesta, se oli vuonna 1968 jo 73 prosenttia. Kaikkien muiden autoryhmien suhteelliset osuudet ovat tänä tarkasteluajanjaksona pienentyneet. Pakettiautot näyttävät parhaiten säilyttäneen asemansa ja niiden prosentuaalinen osuus autojen liikennesuoritteesta maanteilla on vuodesta 1960 vuoteen 1968 pienentynyt 8 prosentista 6 prosenttiin. Kuorma-autojen osuus on pienentynyt 35:stä 17 prosenttiin ja linja-autojen 8:sta 4 prosenttiin.

#### Eri kulkumuotojen välistä vertailua

Vaikka eri kulkumuotojen välinen vertailu parhaiten tapahtuukin henkilö- ja tavaraliikenteen tunnuslukuja käyttäen, voidaan liikennesuoritetta käyttää eräisiin kulkumuotojen välisiin vertailuihin. Jos oletetaan, että autoissa on keskimäärin hieman yli kaksi akselia, niin vuonna 1967 maantieliikenteessä ajettiin n. 18 000 milj. akselikilometriä. Samana vuonna rautateilla vastaava suorite oli n. 1900 milj. akselikilometriä eli n. 10% näiden kahden kulkumuodon yhteisestä suoritteesta.

Rautateilla olivat vuoden 1967 junakilometrit n. 46 milj. km. Lentoliikenteessä lennettiin kotimaisessa reittiliikenteessä n. 6 milj. lentokilometriä. Autoliikennesuorite oli maanteilla v. 1967 8 990 milj. ajon.km. Tällöin siis v. 1967 rautateiden ja lentoliikenteen osuus ajoneuvokilometreissä mitattuna oli näiden



kolmen kulkumuodon yhteisestä suoritteesta 0.6 prosenttia.

Kuten sanottu eri kulkumuotojen välistä liikennettä voidaan kuitenkin vertailla paremmin sellaisten tunnuslukujen avulla, jotka ottavat huomioon paremmin kunkin kulkumuodon erityispiirteet kuten ajoneuvoyksikköjen koon ja niiden keskikuljetusmatkan. Jotta tällaiseen vertailuun päästään, täytyy kuitenkin perusteellisemmin syventyä eräisiin lähinnä tieliikennettä koskeviin laskennallisiin kysymyksiin ja jättää asian tarkastelu toiseen yhteyteen.

26.8.1969

Jyrki Mannila



## Lähteet

Lähteinä on pääasiassa käytetty Tie- ja vesirakennushallituksen tiesuunnitteluosaston tiestötoimistossa tehtyjä tutkimuksia.

Suluissa on lähteenä käytettyä tietoa eniten tutkinut henkilö:

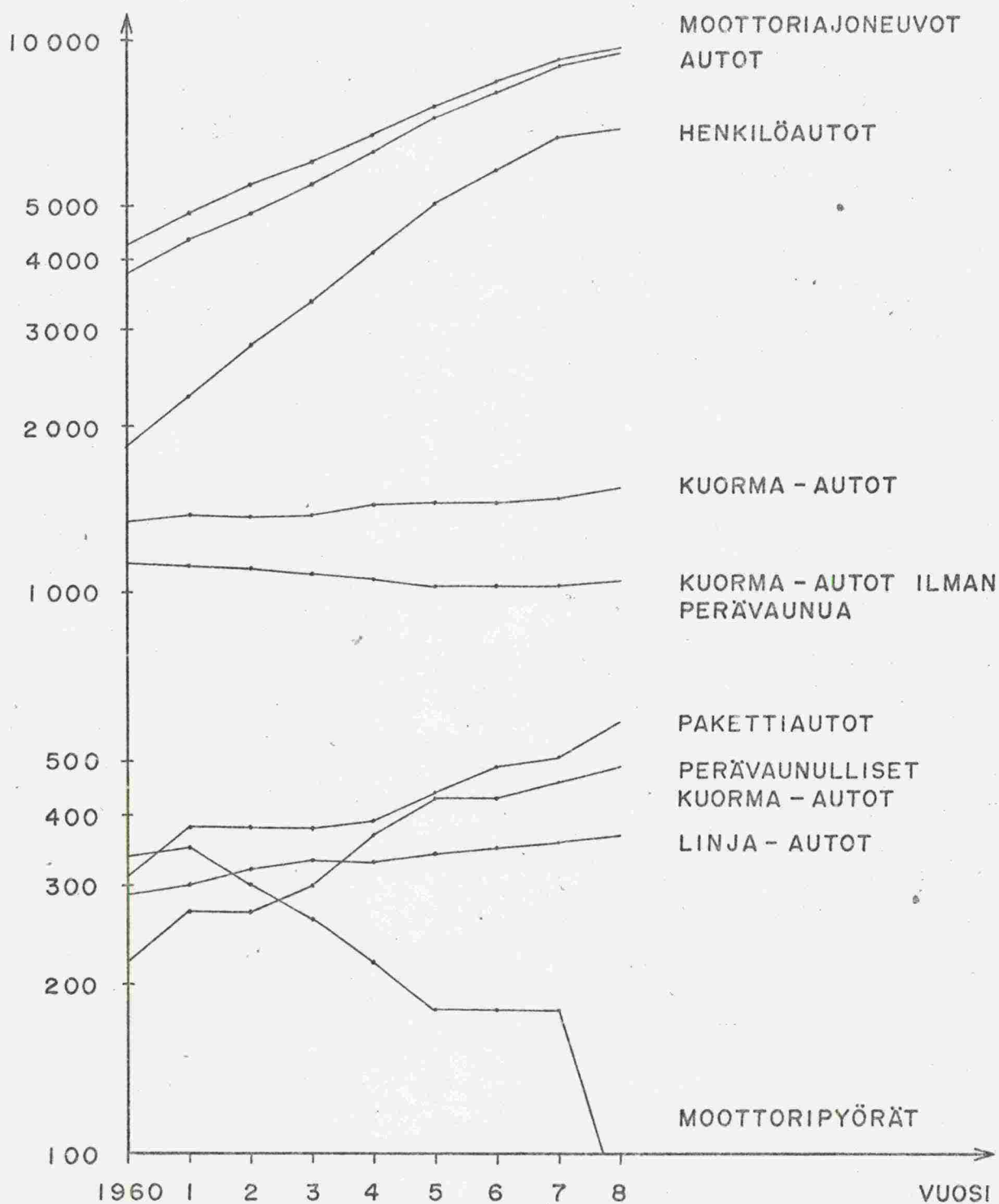
- Sulevi Lyly, tekn. tri: Yleinen liikennelaskenta v. 1960, Tielehti 2 ja 3/1963
- Yleinen liikennelaskenta v. 1965, osat I ja II, Helsinki 1968 sekä osa III, ei vielä ilmestynyt (dipl.ins. E. Leiviskä) ja siihen liittyen Akselipainotutkimus 1966, moniste, Helsinki 1968 (dipl.ins. T. Puttonen)
- Tarkkailulaskennat, joka vuosi ilmestynvä moniste, ja konelaskennat, neljännesvuosittain ilmestynvä moniste (tutk. B. Manns)

### Muut lähteet:

- Liikennetilastollinen vuosikirja 1968, Suomen virallinen tilasto XXXVI:10, Kulkulaitosneuvoston julkaisu, Helsinki 1969
- Rautatietilasto 1967, Suomen virallinen tilasto XX:85, Helsinki 1969

# MAANTEIDEN LIIKENNESUORITTEET AJONEUVO- RYHMITTÄIN vv. 1960 - 1968

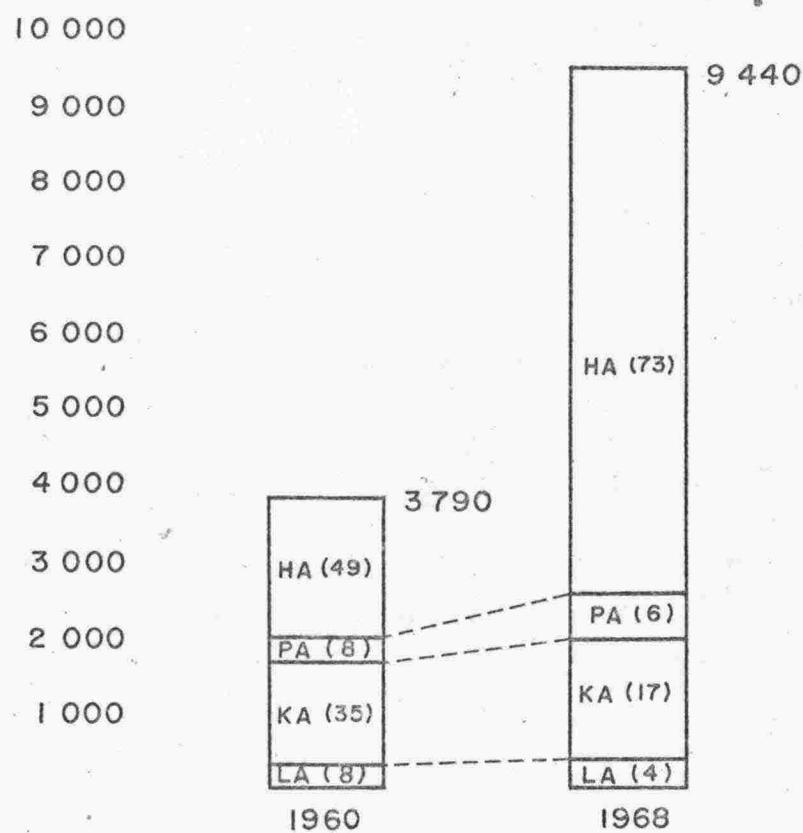
LIIKENNESUORITE  
1000 000 AJON. KM



AUTOJEN LIIKENNESUORITTEEN JAKAUTUMINEN

MAANTEILLÄ AUTORYHMITÄIN v.1960 JA 1968,

1 000 000 AJON.KM. SULUISSA OSUUS PROSENTTEINA



Liikennesuorite ajoneuvoryhmittäin maanteillä vv. 1960-1968

1 000 000 ajon.km

	HA	LA	KAIP	KAP	KA	PA	AUTOT	MP	MAJON
1960	1850	290	1120	220	1340	310	3790	340	4240
61	2250	300	1110	270	1380	380	4310	350	4860
62	2800	320	1100	270	1370	380	4870	300	5440
63	3370	330	1080	300	1380	380	5460	260	5980
64	4150	330	1060	370	1430	390	6300	220	6750
65	5070	340	1020	430	1450	440	7300	180	7620
66	5840	350	1030	430	1460	490	8140	180	8430
67	6630	360	1030	460	1490	510	8990	180	9290
68	6930	370	1060	490	1550	590	9440	80	9710

TVH/Tiestö

22.8.1969/JTM



Eräitä keskimääräisiä, vuotuisia maanteiden liikennesuoritteiden  
kasvuprosentteja

	1960-68	1960-65	1965-68	1967-68
MAJON	11	12	9	4.5
HA	18	22	11	4.5
KAP	11	14	4	6.5
PA	8	7	10	16
MP	-17	-12	-24	-56



## Viimeaikainen tieliikenteen kehitys

Henkilöautojen hinnan kohoamisen seurauksena autojen liikenteen kasvu oli vuodesta 1967 vuoteen 1968 vain vajaat 6 prosenttia, kun vuotuinen kasvu tämän vuosikymmenen alkupuolella oli yli 10 prosenttia. Henkilöautojen osuus autoliikenteestä oli v. 1968 jo 74 prosenttia. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että maantieliikenteessä vuonna 1960 vain joka toinen auto oli henkilöauto. Autoilla keskimäärin vuonna 1968 ajettiin 19 500 kilometriä vuodessa. Linja-autoilla ajettiin v. 1968 vajaat neljä kertaa niin paljon, 72 000 kilometriä.

### Katuliikenne mukana

Tässä esitetyissä luvuissa ei ole mukana yksityisillä teillä tapahtuvaa liikennettä. Sen sijaan kaduilla tapahtuva liikenne on arviona otettu mukaan.

Tiedot perustuvat vuoden 1965 osalta tie- ja vesirakennuslaitoksen (tv1) suorittaman yleisen liikennelaskennan antamiin tietoihin. Maantieliikenteen osalta muiden kuin vuoden 1965 suoritettujen laskemisessa on käytetty hyväksi tv1:n kone- ja tarkkailulaskentojen tuloksia. Paikallistie- ja katusuoritteet on suureksi osaksi arvioitu edellä mainittujen tietojen pohjalta käyttäen lisäksi hyväksi autokannan ja väestön kehitystä kaupungeissa ja kauppaloissa. Paikallistiesuoritteiden arvioimisessa on vielä

huomioitu paikallistieverkon pituuden muutokset. Paikallisteiden keskimääräisen vuorokausiliikenteen kehitys on oletettu samaksi kuin tavallisilla maanteilla.

Henkilöauto- ja autoliikenteen osalta katusuoritteiden arvioiminen on tehty olettamalla, että vuoden 1965 aineistosta piirijaolla laskettu regressioyhtälö muotoa  $y = ax + b$ , missä  $y$  = katusuorite/kaikkien teiden suorite ja  $x$  = kaupunkien väestö (autokanta)/piirin väestö (autokanta) ja  $a, b$  = parametrejä, pätisi myös muiden vuosien poikkileikkaustilanteessa koko vuoden osalta. Oletus on katsottu oikeutetuksi, koska verrattaessa vuosien 1960 ja 1965 tvl:n piirien maantieliikennesuoritteita kuvaavia regressiosuoria keskenään on niiden havaittu olevan aivan hämmästyttävän samankaltaisia. Oletuksen oikeutta ei kuitenkaan ole pystytty verifioimaan muuten kuin että saatujen tulosten on todettu olevan järkeviä. Muiden ajoneuvoryhmien katujen liikennesuoritetta laskettaessa on edellisen lisäksi otettu huomioon liikenteen ja väestön yleinen kehitys sekä eräitä järkevyyskriteerioita. Katuliikennesuoritteiden laske-  
misessa käytetyt yhtälöt esitetään seuraavassa.

Katujen liikennesuoritetta v. 1965 selittäviä regressioyhtälöitä

Merkittäään  $L_s$  = liikennesuorite. Sanonta kaupungeissa tarkoittaa kaupungeissa ja kauppaloissa.  $X$  ja  $Y$  ovat muuttujia.  $R$  on korrelaatiokerroin ja  $F$  on F-testisuure.

$$\text{Kun } Y = \frac{L_s \text{ kaduilla}}{L_s \text{ koko maassa}} \quad \text{ja} \quad X = \frac{\text{väestö kaupungeissa}}{\text{väestö koko maassa}},$$

niin v. 1965 piirijaolla havaittiin ( $N = 13$ ),

$$Y = 0.4938 X - 0.0256. \quad R = 0.913 \text{ ja } F = 54.3.$$



$$\text{Kun } Y = \frac{\text{Ls kaduilla}}{\text{Ls koko maassa}} \quad \text{ja} \quad X = \frac{\text{autot kaupungeissa}}{\text{autot koko maassa}}$$

$$\text{niin } Y = 0.5202 X - 0.0949. \quad R = 0.882 \text{ ja } F = 41.2.$$

#### Liikenteen kehitys vuosina 1965-1968

Oheisessa taulukossa on esitetty ajoneuvoryhmittäin liikennesuoritteet vuosina 1965-1968. Liikenteen kehitys kaikilla teillä on noudattanut lähes samoja suuntaviivoja kuin maanteillä. Henkilöautojen liikennesuorite on tarkkailuajanjaksona kasvanut keskimäärin 11 % vuodessa. Vuodesta 1967 vuoteen 1968 henkilöautojen liikennesuorite kohosi vain 6 %. Pakettiautoilla liikenteen kehitys oli lähes samaa luokkaa kuin henkilöautoilla. Tarkkailuajanjaksona pakettiautojen liikennesuorite nousi keskimäärin 10 % vuodessa.

Autoliikenteen kehitys näkyy oheisessa kuvassa. Siinä on vuosittain pylväsdiagrammoin esitetty liikennesuoritteiden koostumus autoryhmittäin. Henkilöautojen osuus koko autoliikenteen liikennesuoritteesta on tänä nelivuotiskautena noussut 70 %:sta 74 %:iin. Pakettiautojen osuus on pysynyt koko ajanjaksona samana 7 %:na. Kuorma-autojen osuus on hieman laskenut vuoden 1965 18 %:sta vuoden 1968 15 %:iin. Linja-autojen osuus oli v. 1965 5 % ja v. 1968 4 %. Tarkasteltaessa vuoden 1967-1968 välisen ajanjakson kehitystä havaitaan, että kaikkien autoryhmien liikennesuoritteet ovat kehittyneet lähes samalla nopeudella. Kaikkien autoryhmien osuudet autojen kokonaisliikennesuoritteesta olivat molempina vuosina samat.

### Ajosuoritteet

Ajosuoritteella tarkoitetaan tässä ajoneuvoryhmän ajoneuvojen keskimääräistä vuotuista ajomatkaa. Oheisessa taulukossa on esitetty ajosuoritteet ajoneuvoryhmittäin vuosina 1965-1968 eri autoryhmille ja moottoripyörille. Ajosuoritteet on laskettu jakamalla liikennesuorite autorekisteriin merkittyjen autojen lukumäärällä (tilanne vuoden lopussa).

Kuten taulukosta näkyy, henkilöautojen ajosuorite tarkkailuajanjaksona on kasvanut n. 8 % vuoden 1965 arvosta 15 800 km vuoden 1968 arvoon 17 000 km. Tarkasteluajanjaksona linja-autojen ajosuoritteet ovat eri vuosina pysyneet jokseenkin samoina. Linja-autojen ajosuoritearvion lähtöarvojen tarkkuus ei edellyttäisi niiden ilmoittamista kahden numeron tarkkuudella. Koska kuitenkin ajosuoritteen kehityksestä saa kuvan vasta tällä tarkkuusasteella, on ne ilmoitettu kahdella numerolla. Kuorma-autojen ajosuoritteet ovat tarkasteluajanjaksona hieman nousseet. Vuonna 1965 kuorma-autolla ajettiin keskimäärin 41 000 km vuodessa, kun taas vuonna 1968 niillä ajettiin keskimäärin n. 45 000 km.

Pakettiautojen ajosuoritteet ovat tarkasteluajanjaksona pysyneet lähes samoina 19 000 km:na vuodessa. Ainoastaan vuoden 1967 arvo 17 000 km poikkeaa muiden vuosien arvosta 19 000 km vuodessa. Tämä poikkeaminen johtuu ilmeisesti devalvaatiosta ja tässä käytetystä ajosuoritteen laskentamenetelmästä. Vuonna 1967 ostettiin todennäköisesti pakettiautoja enemmän, kun niitä saatiin vielä "vanhaan" halvempaan hintaan. Koska devalvaatio tapahtui syksyllä, oli vuoden lopussa rekisterissä todennäköisesti enemmän uusia autoja, joilla oli vielä sinä vuonna ajettu suhteellisesti vähemmän kuin vastaavasti muina tarkkailuajanjakson vuosina.

Kaikkien autojen ajosuorite on tarkkailuajanjaksona myös hieman noussut vuoden 1965 arvosta 18 800 km. vuoden 1968 arvoon 19 500 km. Moottoripyörien ajosuorite on jonkin verran pienentynyt. Vuonna 1965 se oli 4 000 km vuodessa ja 1968 3 000 km vuodessa.

2.10.1969

Jyrki Mannila

Lähteitä

Tie- ja vesirakennushallitus, tiestötoimisto: Yleinen liikenne-  
laskenta v. 1965, vielä ilmestymätön julkaisu (tutk. johtaa  
dipl.ins. E. Leiviskä)

Tie- ja vesirakennushallitus, tiestötoimisto: Kone- ja tarkkailu-  
laskennat, neljännesvuosittain ja vuosittain ilmestyviä monis-  
teita (tutk. tekee tutk. B. Manns)

Jyrki Mannila: Autojen ajosuoritteista, Tielehti 7/1969

Jyrki Mannila: Liikenteen kehitys maanteilla 60-luvulla,  
Tielehti 9/1969

Liikennetilastollinen vuosikirja 1968, Suomen virallinen  
tilasto XXXVI:10



Liikennesuoritteet kaikilla teillä<sup>x</sup> 1965-68  
1 000 000 ajon.km

Vuosi	HA	LA	KAIP	KAP	KA	PA	AUTOT	MP	MPO	MAJON
1965	7 150	510	1 350	470	1 820	690	10 170	270	900	10 700
66	8 170	530	1 380	490	1 870	770	11 340	290	1 000	11 800
67	9 330	540	1 390	530	1 920	840	12 630	290	1 000	13 100
68	9 860	550	1 440	570	2 010	930	13 350	150	800	13 780

<sup>x</sup> yksityisiä teitä lukuunottamatta

TVH/Tiestö  
27.8.1969/JTM

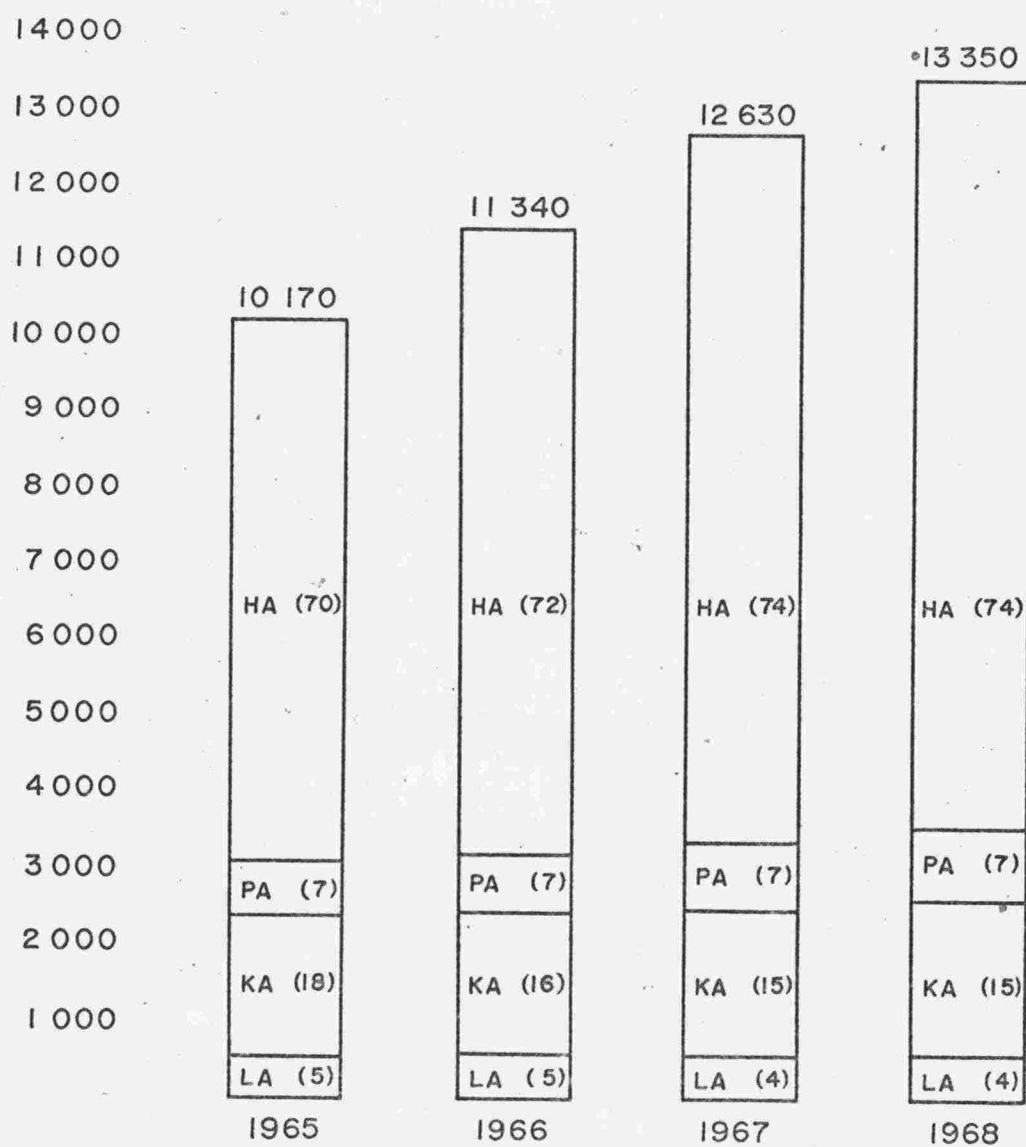
Ajosuoritteet<sup>x</sup> ajoneuvoryhmittäin vv. 1965-68, km

	HA	LA	KA	PA	AUTOT	MP
1965	15 800	74 000	41 000	19 000	18 800	4 000
66	16 100	74 000	42 000	19 000	18 800	4 000
67	16 900	73 000	43 000	17 000	19 300	5 000
68	17 000	72 000	45 000	19 000	19 500	3 000

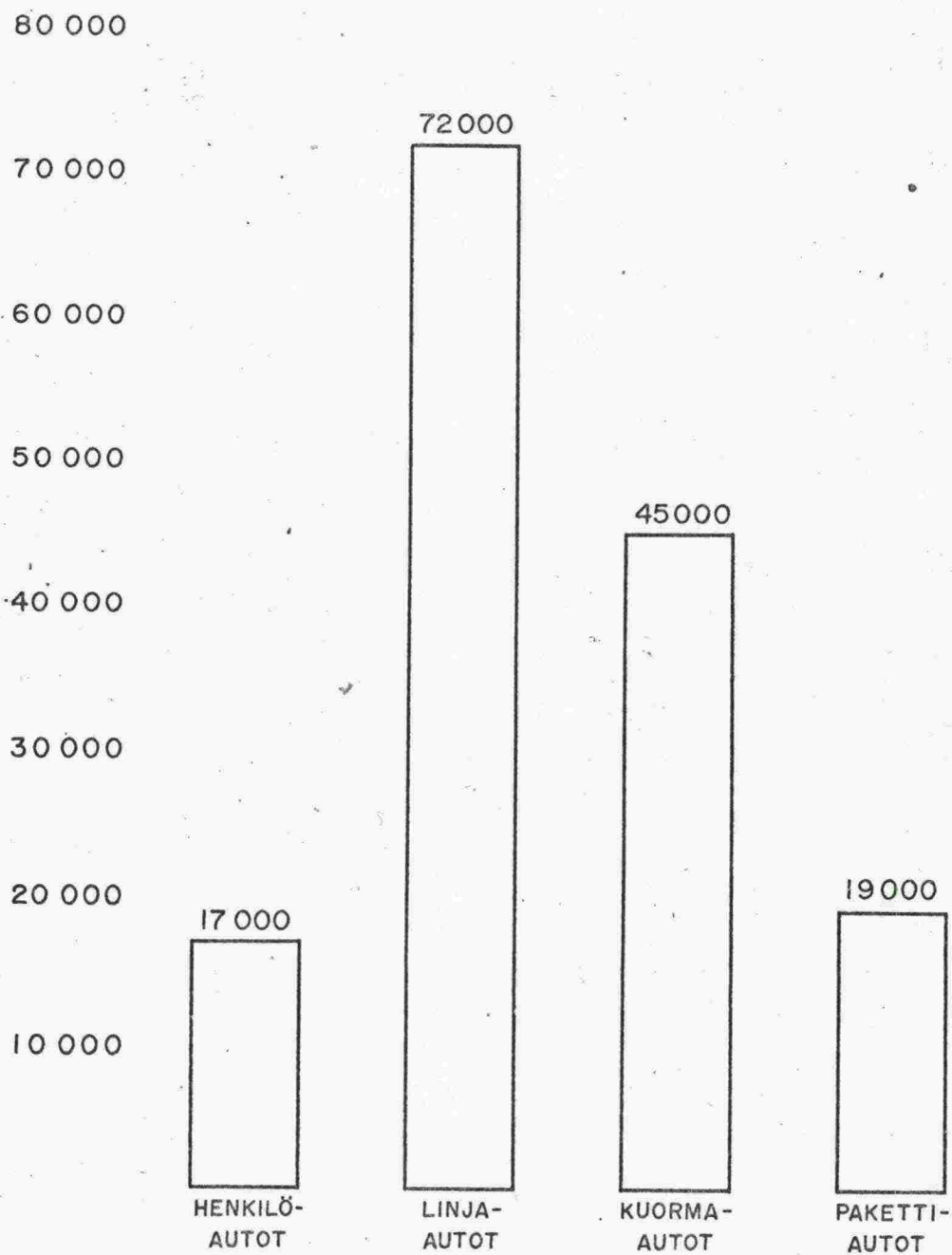
<sup>x</sup> yksityisiä teitä lukuunottamatta

TVH/Tiestö  
28.8.1969/JTM

AUTOJEN LIIKENNESUORITTEEN KEHITYS AUTORYHMITTAIN  
 vv. 1965-1968, 1000000 AJON.KM. SULUISSA OSUUS PRO-  
 SENTTEINA



# AUTOJEN AJOSUORITTEET v.1968, KM





## Autojen ajosuoritteista

Automies tietää omasta ajokistaan melko tarkkaan, paljonko sillä vuosittain ajetaan, vaikka ei kiinnittäisikään asiaan erityistä huomiota. Ammatikseen ajava autoilija on todennäköisesti selvillä myös siitä, kuinka pitkiä ajomatkoja muut samantapaisissa ajoissa olevat ajavat vuosittain. Hänellä ei kuitenkaan ole laajempien ryhmien keskimääräisistä ajomatkoista kovin tarkkaa tietoa, ehkä joitakin ylimalkaisia arvioita. Tämä tiedon puute ei välttämättä johdu informaation heikkoudesta vaan luultavimmin siitä, ettei sitä ole hänelle antaa. Koska ajosuorite on yksi oleellinen auton tuottavuuden mitta, tämä tieto kuitenkin hyödyttäisi monia automiehiä.

Tällä hetkellä on kuitenkin tilanne hieman muuttunut, ja muutamista viime vuosina tehdyistä tutkimuksista on ollut mahdollista jossain määrin selvittää eri autoryhmien keskimääräisiä vuotuisia ajomatkoja eli ajosuoritteita. Koska täällä Suomessa ei julkisuudessa ole näkynyt kovin paljoa keskustelua asiasta, lienee hieman pitempi puheenvuoro paikallaan.

Ajosuoritteella tarkoitetaan ajoneuvolla vuodessa ajettua matkaa. Ajosuorite ei ole sidottu mihinkään tielajiin tai tieverkkoon. Sen sijaan voidaan käsitellä joko yksityisen ajoneuvon tai ajoneuvoryhmän ajosuoritteita. Ajoneuvoryhmän ajosuoritteesta puhuttaessa tarkoitetaan ryhmään kuuluvien ajoneuvojen keskimääräistä ajosuoritetta (aritmeettinen keskiarvo).

### Tutkimusmenetelmät

Ajosuoritteita on käytännössä tutkittu täällä Suomessa kolmella tavalla. Ensimmäinen ja ehkä helpoin tapa on käyttää hyväksi matkamittarilukemaa, jolloin virheitä tulee ensiksi mittarin mittausvirheestä, toiseksi siitä, että mittari voi joskus olla kytkemättä tai sitä voidaan manipuloida, kolmanneksi siitä, että mittari taaksepäin ajettaessa vähentää kuljetun matkan ja neljänneksi siitä, että mittarilukema muuttuu myös pyöritettäessä siihen kytkettyjä pyöriä ilman, että ajoneuvo liikkuu. Selvitettäessä jonkin suuremman ajoneuvoryhmän ajosuoritteita joudutaan tätä tapaa käytettäessä suorittamaan yksisuuntaista otantaa ryhmän sisällä, jolloin otanta tuo estimaattien tarkkuuteen oman virhetekijänsä.

Toinen käytetty menetelmä on haastatteleamalla selvittää jonakin aikana (esim. edellisellä viikolla) suoritettut matkat. Tekemällä näistä tuloksista yleistyksiä mm. liikenteen eri vaihtelumuotoja hyväksi käyttäen on päästy ajosuorite-estimaatteihin. Ajoneuvoryhmien ajosuoritteiden määrittämiseksi on otettu otos ajoneuvoryhmän sisällä yksisuuntaista otantaa käyttäen. Vaihtelumuotokäyrät on taas määrätty ajallisen ja paikallisen otannan perusteella eli kaksisuuntaista otantaa käyttäen (otantaa ei tosin ole käytetty järjestelmällisesti). Näin saatujen ajosuoritteiden poikkeamat oikeasta voivat täten aiheutua ensiksi haastattelussa annetuista virheellisistä tiedoista, toiseksi otannasta johtuvasta hajonnasta ja kolmanneksi muista menetelmään liittyvistä seikoista kuten vaihtelumuotokäyrien käyttöön liittyvästä summittaisuudesta.



Kolmas käytetty menettelytapa ajosuoritteiden määrittämiseksi perustuu siihen, että ajallisella ja paikallisella otannalla pyritään eri poikkileikkauspisteissä tavoittamaan valtakunnan koko liikenne. Tällöin virheet voivat olla ensiksi havainto-  
virheitä ja toiseksi otannasta johtuvaa hajontaa. Koska otanta ei kuitenkaan ole ollut täydellistä, on kolmanneksi todettava vielä virheet, jotka aiheutuvat muista käytetyistä menetelmistä kuten liikennesuoritteiden määrittämismenetelmästä. Toteamuksen luontoisesti mainittakoon vielä, että tämä menetelmä edellyttää suomalaisten ajoneuvojen ajavan ulkomailla yhtä paljon kuin ulkomaisten Suomessa.

#### Suoritetut tutkimukset

TVH:n suunnittelutoimisto MALA on vuonna 1965 suorittanut ensin Iitissä ja sen jälkeen Kouvola-Kuusankosken alueella viikon kestävä haastattelututkimuksen, jossa on pyritty tavoittamaan otokseen tulleiden ajoneuvojen tekemät matkat. Ajosuoritteita yritettiin selvittää sekä matkamittarilukemien että yhden vuorokauden ajomatkojen perusteella. Vuonna 1965 suoritettiin myös ns. yleinen liikennelaskenta (YL-65), ja sen antamien tulosten perusteella on liikennesuoritetta hyväksi käyttäen voitu laskea ajosuoritteet. YL-65:stä on kuitenkin todettava, ettei siinä ollut huomioitu yksityisillä teillä tapahtunutta liikennettä, joten sen antamat ajosuorite-estimaatit ovat tässä mielessä aliarvioita. Koska kuitenkin voidaan otaksua, että YL-65:n liikennesuorite-estimaattien laskentamenetelmä antaa hieman liian suuria arvioita maantiesuoritteiden osalta, nämä kaksi tekijää ainakin osaksi kumoaisivat toisensa. Tästä väitteestä, että YL-65:ssä käytetty liikennesuoritteiden laskemismenetelmä antaisi liian suuria

arvoja, täytyy vielä mainita, ettei sitä ole toistaiseksi pystytty osoittamaan oikeaksi, mutta ei myöskään vääräksi.

Taulukossa 1 on esitetty niistä kolmesta tutkimuksesta saadut ajosuoritteet ajoneuvoryhmittäin ja vertailun vuoksi on niiden rinnalle otattu Ruotsin, Länsi-Saksan ja Yhdysvaltojen vastaavia lukuja niiltä osin kuin niitä on ollut saatavilla. Näiden ulkomaisten lukujen suhteen voidaan todeta, että ne ovat luultavasti vähintään yhtä luotettavia kuin vertailtavat suomalaiset ajosuoritearvotkin.

Tarkasteltaessa kolmesta suomalaisesta tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan todeta ensinnäkin, että mittarin lukemasta lasketut ajosuoritearvot ovat pienempiä kuin viikon matkojen perusteella arvioidut. Iitin tutkimuksessa ovat erot jopa niin suuret, että ajosuoriteluvuksi on otettu vain mittarin lukemat. Tosin tämä ero ainakin osittain selittyy sillä, että mittarin lukema ei itse asiassa kerro ko. vuoden ajosuoritetta vaan keskimääräisen ajosuoritteen siltä ajalta, minkä ajoneuvo on ollut käytössä. Kun Kouvola-Kuusankosken tutkimuksen lukuja vertaa YL-65:n lukuihin, voi havaita, että YL-65:n ajosuoritearvot ovat muiden paitsi kuorma-autojen kohdalla jonkin verran pienemmät. Ero selittyy ainakin osaksi sillä, ettei YL-65:n estimaateissa ole yksityisillä teillä tapahtunutta liikennettä mukana. Se kuinka täydellisesti yksityistieliikenteen huomioiminen selittäisi tätä eroa, riippuu toisaalta näiden lukujen luotettavuudesta ja toisaalta siitä, missä määrin Kouvola-Kuusankosken alueen oikeat ajosuoritearvot poikkeavat koko maan oikeista ajosuoritearvoista eli poikkeavatko ajosuoritteet maan eri alueilla toisistaan. Lisäksi todettakoon, että Kouvola-Kuusankosken tutkimuksen ajosuoriteestimaattien suhteelliset keskivirheet ovat esim. henkilöautoilla



4.6 ja kuorma-autoilla 6.6 prosenttia. YL-65:n antamat estimaatit poikkeavat puolestaan niistä henkilöautojen osalta 6.0 ja kuorma-autojen osalta 9.4 prosenttia. Jos oletetaan, että YL-65:n liikennesuorituksen laskentamenetelmä on harhaton, niin otannasta aiheutuva YL-65:n henkilöautojen ajosuorituksen suhteellinen keskivirhe on alle yhden prosentin. Kuorma-autoilla se on hiemen enemmän. Joten jos yksityisten teiden osuus ajosuoritteesta olisi muutamia prosentteja, esim. neljä, niin nämä kaksi estimaattia eivät poikkeaisi toisistaan merkitsevästi. Ainoastaan perävaunullisten kuorma-autojen kohdalla tilanne on toinen, mutta niiden laskemisessa onkin ollut osaksi voittamattomia vaikeuksia.

#### Kansainvälistä vertailua

Jos eri maiden henkilöautojen ajosuoritteita verrataan toisiinsa, havaitaan Suomen sijoittuvan sen suuruuden puolesta keskivaiheille. Tosin on todettava, että kansainvälistä vertailua vaikeuttaa tilastotietojen puute ja epäluotettavuus. Yhdysvalloissa on havaittu henkilöautojen ajosuorituksen jatkuvaa nousua. Vuonna 1963 se oli 14 870 kilometriä ja v. 1966 jo 15 300 kilometriä. Taulukossa olevat Länsi-Saksan ja Ruotsin henkilöautojen ajosuoritearviot 17 000 ja 14 000 kilometriä ovat ilmeisesti jossain määrin pyöristettyjä arvioita, sillä samat luvut on ilmoitettu edellisillekin vuosille. YL-65:stä saatu luku 15 800 kilometriä on melko hyvin näiden lukujen tuntumassa.

Suomalaisilla linja-autoilla sen sijaan ajetaan paljon muihin maihin verrattuna. Ainoastaan muutamissa muissa maissa kuten Israelissa ajetaan hieman enemmän. Kun Suomessa ajettiin vuodessa 73 700 kilometriä niin Israelissa ajettiin 77 000. Tanskassa ajosuorite oli hieman pienempi kuin Suomessa, nimittäin 63 600 kilo-

metriä, mutta kuten taulukosta ilmenee niin Länsi-Saksassa ja Yhdysvalloissa jo paljon pienempi: 40 000 ja 24 500 kilometriä.

Tavallisin kansainvälinen käytäntö ryhmitellä tavarankuljetusajoneuvojen on koon mukainen ryhmittely. Tällöin puhutaan muun muassa pienistä autoista ja tarkoitetaan tavallisesti kantavuudeltaan alle 1.5 tonnia olevia autoja, jolloin ryhmään kuuluvat lähes kaikki pakettiautot ja aivan pienet kuorma-autot. Vaikka perävaunullisia kuorma-autoja pidetäänkin omana ryhmänään, on niistä erittäin vaikea saada kansainvälisiä ajosuoritetietoja. Tämän vaikeuden ymmärtää helposti, jos tarkastelee niitä ongelmia, joita Suomessa on ollut.

#### Tavarankuljetusautojen ajosuoritteet

Suomessa tilastoidaan kaikki perävaunut yhdessä käyttötarkoituksesta riippumatta. Ne on jaettu ainoastaan kahteen luokkaan, puoliperävaunut ja varsinaiset perävaunut. Täten ei esimerkiksi vuodelta 1965 ole mahdollista saada tietoa kuorma-autojen perävaunuista, koska yhteisessä luvussa on mukana mm. asuntovaunut. (Tilanne on nyt tosin tietokonekäsittelyn ansiosta muuttumassa.)

Toisaalta koska rekisterissä v. 1965 oli vain 9 371 perävaunua, alueelliset tutkimukset jo havaintojen vähälukuisuuden vuoksi ovat ehkä kovastikin harhaisia. Kouvola-Kuusankosken tutkimuksessa oli mukana yhteensä 42 perävaunullista kuorma-autoa, joten otos oli sangen pieni. YL-65:n perävaunullisten kuorma-autojen ajosuorite on taas laskettu siten, että luvusta 9 371 on arviolta vähennetty 283 asuntovaunua. Ilmeisesti saadusta luvusta pitäisi vielä suorittaa joitakin vähennyksiä, mutta koska näiden vähennysten tarkemmista syistä ja määristä ei ole ollut tietoa, niin ei



vähennyksiäkään ole suoritettu. Voidaan kuitenkin todeta, että 19 prosenttia kaikista perävaunuista oli sellaisia puoliperävaunuja, joiden kantavuus oli alle yhden tonnin. Täten Kouvola-Kuusankosken tutkimuksesta saatu perävaunullisten kuorma-autojen ajosuorite 94 800 kilometriä ei ole läheskään selittämättömän paljon suurempi kuin YL-65:n vastaava arvo 52 200. Ero on kuitenkin niin suuri, että kumpaakin lukua on syytä epäillä. Pohjoismaisesti vertailukelpoisin luku lienee tavaralinjaliikenteen ajosuorite, joka on pystytty määrittämään kirjanpitovelvollisuuden vuoksi sangen tarkkaan.

Suomen kuorma- ja pakettiautojen yhteinen ajosuorite 31 200 kilometriä on suurempi kuin taulukossa olevien muiden maiden. Ainoastaan Ruotsin vastaava suorite 27 000 km on suhteellisen lähellä. Muiden maiden alhaisemmat ajosuoritteet selittynevät osaksi sillä, että pakettiautojen lukumäärä on näissä maissa suhteellisesti suurempi kuin Suomessa. Ammattimaisessa tavaralinjaliikenteessä olevien autojen ajosuorite on Suomessa tasaisesti noussut. Vuonna 1958 se ole 57 500 km, v. 1965 68 000 km ja v. 1966 70 900 km. Viimeksi mainittuna ajankohtana, v. 1966 oli vastaava ajosuorite Ruotsissa 68 500, joten siitä päätellen pitkämatkaisen tavaraliikenteen ajosuoritteet näyttävät kummassakin maassa olevan jokseenkin yhtä suuret.

Pakettiautojen ajosuoritteesta täällä Suomessa voidaan vielä todeta, että se on jonkin verran suurempi kuin henkilöautojen ajosuorite. Taksien ajosuorite taas näyttää olevan ainakin kaksinkertainen henkilöautojen ajosuoritteeseen verrattuna, joskin myös tästä tiedosta on todettava, että se pohjautuu suhteellisen pienen otokseen.

### Ajosuoritteeseen vaikuttavista seikoista

Erilaisissa liikennettä koskevissa tarkasteluissa on ajosuoritetta totuttu pitämään jokseenkin vakiona. Niiden vähäisten aikasarjatietojen perusteella, joita on käytettävissä, näyttäisi siltä, ettei tällainen otaksuma pitäisi paikkaansa. Toinen kiinnostava tieto olisi se, ovatko ajosuoritteet eri Suomen alueilla erilaiset. Vuoden 1965 yleisestä liikennelaskennasta saatiin käytettäväksi alueittaiset liikennesuoritteet, mutta koska on ilmeistä, että eri alueilta kotoisin olevat autot ajavat suhteellisestikin eri tavalla omien alueittensa ulkopuolella, ei tästä tiedosta ilmeisestikään ole hyötyä.

Kouvola-Kuusankosken tutkimuksen yhteydessä selvitettiin sen sijaan yhtä sangen mielenkiintoista ajosuoritteeseen liittyvää seikkaa, nimittäin ajosuoritteen riippuvuutta auton iästä. Oheinen kuva on suoraan lainattu mainitusta tutkimuksesta, ja ainakin sen perusteella sangen selvästi käy ilmi, että ajosuoritteen ja henkilöauton iän välillä on lineaarinen riippuvuus. Graafi on tehty siten, että autot on vuosittain ryhmitelty iän mukaan; kunkin ryhmän sisällä on laskettu keski-ikä ja ajosuorite, ja tämän jälkeen havainnot on yhdistetty käsivaraaisesti toisiinsa. Käyrän voimakas kaarevuus ensimmäisessä ryhmässä, alle vuoden vanhat henkilöautot, ei ilmeisestikään ole todellista siitäkään huolimatta, että haastatteluaajankohta oli sattunut kesän jälkeen, jolloin uudella autolla ilmeisesti ajetaan enemmän kuin muuten. Jos käyrän katkaisee yhden vuoden kohdalta eikä jatka sitä enää lähemmäksi pystyakselia, saadaan luultavasti parempi esitys asiasta.



Kuorma-autojen kohdalta samanlainen erittäin kiinnostava riippuvuussuhde on ajosuoritteiden riippuvuus auton kantavuudesta. On luultavaa, että näidenkin kahden tekijän kesken on voimakasta lineaarista riippuvuutta. Tätä otaksun tukevat myös Ruotsissa tehdyt asiaan liittyvät havainnot.

Ajosuoritteiden jakautuminen eri teille

Taulukossa 2 on esitetty ajosuoritteiden jakautuminen eri teille vuoden 1965 yleisen liikennelaskennan mukaan. Kuorma-autoliikenne ja ennen kaikkea raskas kuorma-autoliikenne näyttää sen mukaan käyttävän maanteitä suhteellisesti enemmän kuin muu liikenne. Linja- ja pakettiautojen ajosuoritteesta ajetaan kaduilla huomattavasti enemmän kuin muiden autojen. Moottoripyörien ajosuoritteesta ajetaan taas paikallisteillä paljon suurempi osa kuin autojen.

18.7.1969

Jyrki Mannila

## Lähteet

Lars Kritz: Godstransporternas utveckling i Sverige 1950-66 med utblick mot 1980, Industriens Utredningsinstitut, Uppsala 1968

Liikennetilastollinen vuosikirja 1968, Suomen virallinen tilasto 36 : 10, Helsinki 1969

TVH, Suunnittelu- ja rakennustoimisto Mala: Iitin liikennetutkimus 6-12.8.1965, Helsinki 1966 (moniste)

TVH, Suunnittelu- ja rakennustoimisto Mala: Kouvola-Kuusankoski liikennetutkimus 24-30.10.1965, Helsinki 1968 (moniste)

TVH, Tiesuunnitteluosasto, Tiestötoimisto: Yleisen liikennelaskennan v. 1965 tuloksia raportoivat eri julkaisut ja selvitykset

World Road Statistics 1967, International Road Federation, Genève 1968

## Taulukko 1

Ajosuoritteita Suomessa ja kolmessa muussa maassa  
v. 1965, kilometriä

	Suomi			Ruotsi	Länsi-Saksa	Yhdysvallat
	Iitti mittarilukema	Kouvola-Kuusankoski suluissa mittarilukema	YL-65			
Henkilöautot	17 500	16 800 (16 300)	15 800	14 000	17 000	15 100
Linja-autot			73 700		40 000	24 500
Kuorma-autot ilman perävaunua		37 300	38 500			
Perävaunulliset kuorma-autot		94 800	52 200			
Kuorma-autot	42 700	45 600 (42 400)	41 300			
Kuorma- ja pakettiautot	34 500	35 900	31 200	27 000	25 000	18 600
Pakettiautot	19 100	21 600 (21 300)	19 100			
Autot			18 800			
Taksit	56 000	33 900 (46 600)				
Ammattimainen tavara- linjaliikenne v. 1966		70 900		68 500		

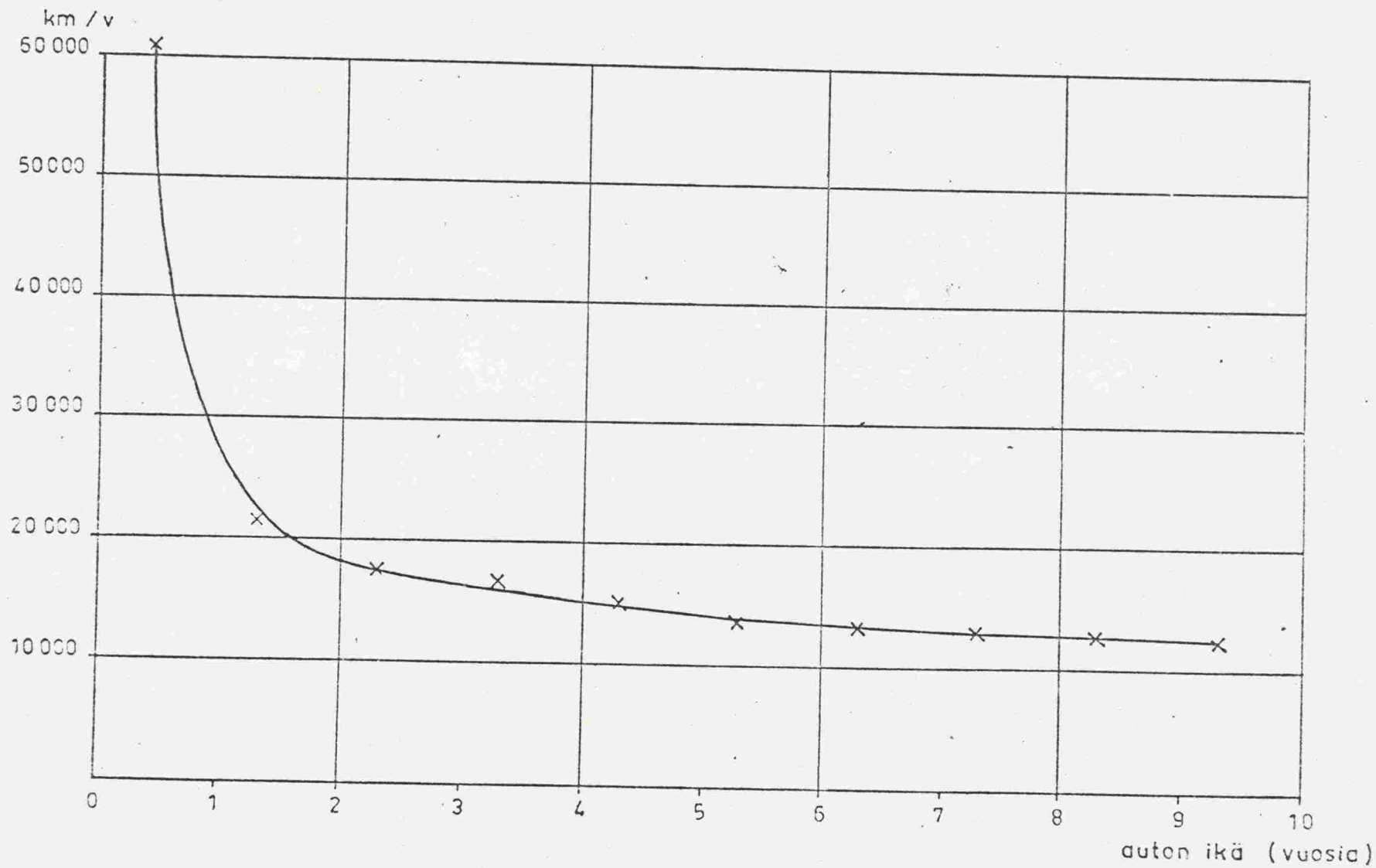
Ajoneuvojen ajosuoritteet v. 1965  
yleisen liikennelaskennan mukaan

Ajoneuvo	Ajosuorite, kilometreinä ja prosentteina							
	Maantiet		Paikallistiet		Kadut		Yhteensä	
	km	%	km	%	km	%	km	%
Henkilöautot	11 240	71.0	1 290	8.2	3 300	20.8	15 840	100.0
Linja-autot	48 280	65.5	7 000	9.5	18 430	25.0	73 710	100.0
Kuorma-autot ilman perävaunua	29 110	75.7	3 350	8.7	5 990	15.6	38 450	100.0
Perävaunulliset kuorma-autot	46 660	89.4	2 250	4.3	3 290	6.3	52 200	100.0
Kuorma-autot	32 710	79.2	3 120	7.6	5 440	13.2	41 270	100.0
Pakettiautot	12 160	63.8	1 420	7.5	5 470	28.7	19 050	100.0
Autot	13 460	71.7	1 520	8.1	3 800	20.2	18 780	100.0
Moottoripyörät	2 320	66.1	670	19.1	520	14.8	3 510	100.0



# Henkilöautojen ajosuorituksen riippuvuus ajoneuvon iästä

Kouvola - Kuusankosken alueella v. 1965



TVH/MALA

Henkilöliikenne Suomen teillä 1960-luvulla

### Henkilöautokannan voimakas kasvu

Henkilöautoliikenteen kehitystä tieliikenteessä kuusikymmenluvulla on hallinnut henkilöautokannan voimakas kasvu. Henkilöautojen lukumäärä on vuodesta 1960 vuoteen 1968 yli kolminkertaistunut, mikä on aiheuttanut suunnilleen saman suuruisen lisäyksen henkilöautojen henkilökuljetuksissa. Linja-autoliikenne on tällä vuosikymmenellä hieman lisääntynyt. Lisäys on ollut suhteellisen tasaista ja vuotuinen kasvu on ollut keskimäärin noin yksi prosentti. Moottoripyörien ja mopojen yhteinen henkilökuljetustyö eli henkilösuorite on tarkasteluajanjaksona ollut pientä ailahtelua lukuunottamatta jokseenkin saman suuruinen joka vuosi. Näiden edellä mainittujen ajoneuvojen, siis henkilö- ja linja-autojen sekä moottoripyörien ja mopojen yhteinen henkilösuorite on tämän kahdeksan vuoden aikana kasvanut 77:llä prosentilla.

### Henkilösuorite

Henkilösuoritteella kuten edellä jo todettiin mitataan henkilökuljetusten suuruutta. Tässä esityksessä henkilösuoritteella tarkoitetaan kaikkien henkilöiden yhteenlaskettua jonain vuonna Suomessa henkilökuljetusajoneuvoilla matkustamaa matkaa. Lisäksi tullaan etupäässä rajoittumaan vain tieliikenteeseen.

Henkilökuljetusajoneuvoksi tieliikenteessä on laskettu henkilö- ja linja-autot sekä moottoripyörät ja mopedit. Täten esimerkiksi

polkupyöräliikenne ei kuulu tarkastelun piiriin. Henkilösuoritteiden laskemisessa ei ole otettu huomioon linja- ja vuokra-autojen kuljettajia silloin, kun he ovat ammattiajossa. Yksityisillä teillä tapahtunutta liikennettä ei linja-autoja lukuunottamatta ole havaintojen puuttumisen vuoksi voitu ottaa huomioon henkilösuoritteita laskettaessa. Koko tieliikennettä esittävässä luvuissa (kaikki tiet) on mukana siis maanteilla, paikallisteilla ja kaduilla tapahtunut liikenne.

### Matkustajaluku

Henkilösuoritteet on laskettu kertomalla tielajeittain (maantiet, paikallistiet ja kadut) ja ajoneuvoryhmittäin liikennesuoritteet keskimääräisillä matkustajaluvuilla. Keskimääräisellä matkustajaluvulla on tarkoitettu sitä matkustajamäärää, joka ajoneuvossa on ollut keskimäärin ajomatkan pituuteen nähden. Ne on muiden paitsi linja-autojen ja katujen kohdalta laskettu tie- ja vesirakennuslaitoksen suorittamien määräpaikkatutkimusten antaman materiaalin pohjalta.

Oheisessa taulukossa (taulukko 1) on esitetty matkustajaluvut henkilöautoilla maanteilla vv. 1960-68 ja paikallisteilla vv. 1965-68 sekä kaikilla teillä henkilöautoilla vv. 1965-68 ja linja-autoilla vv. 1960-68. Kaduilla henkilöautojen matkustajaluvuksi on arvioitu ulkomaisten tutkimusten ja Helsingin seudun liikennetutkimuksen pohjalta 1.5 henkilöä vuosina 1965-68. Linja-autojen matkustajalukuestimaatti on peräisin linja-autoliiton tekemästä tilastosta, johon Liikennetilastollisessa vuosikirjassa on lisätty julkisten liikennöitsijöitten käytössä olevia ajoneuvoja koskevia tietoja. Moottoripyörien keskimääräisenä henkilölukuna kaikilla teillä ja kaikkina vuosina on pidetty vajaata 1.1 henkilöä ja mopedeilla vastaava luku on ollut 1.0.



# Arvioiden luotettavuus

Laskettujen estimaattien luotettavuudesta ei voida sanoa mitään eksaktia. Periaatteessa jos liikennesuoritteiden ja matkustajalukujen laskentamenetelmien aiheuttama virhe olisi tiedossa, voitaisiin henkilösuoritteiden virhe arvioida käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\text{kun } z = f(x_1, \dots, x_n),$$

$$e_z^2 = \sum_i f_{x_i}^2 e_{x_i}^2 + \sum_i \sum_j f_{x_i} f_{x_j} e_{x_i} e_{x_j} r_{ij}, \quad i \neq j,$$

missä  $e_z$  on arvioitavan estimaatin  $z$  virhe,  $f_{x_i}$  on  $f$ :n osittaisderivaatta  $x_i$ :n suhteen,  $e_{x_i}$  on  $x_i$ :n mittausvirhe ja  $r_{ij}$  on  $x_i$ :n ja  $x_j$ :n välinen korrelaatio<sup>1</sup>. Tällöin henkilösuoritteiden virhe riippuisi vain kahdesta muuttujasta (eli kaavassa  $n = 2$ ).

Kaavan mukaisesti henkilösuoritteiden laskemisessa suoritettu kertolasku suurentaisi myös suhteellista virhettä, mutta taas toisaalta kokonaissuoritteiden suhteellinen virhe pienenisikin ansiosta, että suoritteet on laskettu ryhmittäin ja kokonaissuoritteita varten näitä ryhmiä joudutaan laskemaan yhteen.

Sekä liikennesuoritteet että matkustajaluvut on kuitenkin laskettu aineistosta, joka ei varmastikaan anna täysin harhattomia estimaatteja. Estimaattien harhaisuutta on pyritty poistamaan ottamalla huomioon esim. matkustajaluvuissa erilaiset ajalliset vaihtelut, mutta siitä kuinka hyvin tässä on onnistuttu, ei ole tietoa.

Ts. ei tiedetä tarkkaan kuinka hyvin niin hyvin liikennesuoritekuin matkustajalukuarviot estimoivat sitä, mitä niiden on tarkoitettu estimoivan.

<sup>1</sup> William Alonso, Predicting Best with Imperfect Data, Journal of American Institute of Planners, July 1968, s. 248-255.



Muiden kuin linja-autojen kohdalla voidaan edellä sanotusta huolimatta todeta, ettei henkilösuoritteiden virhe kuitenkaan voi olla kovin suuri.

### Linja-autot

Linja-autojen henkilösuoritteesta on erikseen mainittava, että liikennöitsijöiltä saatujen tietojen valossa näillä menetelmillä laskettu henkilösuoritearvio näyttäisi olevan hieman liian suuri. Jos tämä yliarviointi on todellista, niin se johtuu luultavasti liikennesuoritteiden laskentamenetelmän epäsovinnaisuudesta arvioimaan katuliikenteen linja-autojen liikennesuoritteita. Toisaalta voidaan todeta, ettei liikennetilastollisessa vuosikirjassa olevaan linja-autojen kokonaishenkilösuoritteeseen (v. 1967 5 121 milj. henkilökilometriä) ole otettu mukaan kaikkia linja-autoja, vaan siitä puuttuu yli 10 prosenttia linja-autokannasta. Jos oletetaan, että mainittuun vuoden 1967 lukuun 5 121 milj. henkilökm olisi lisättävä vielä 10 prosenttia koko linja-autoliikenteen huomioimiseksi, päädyttäisiin lukuun 5 600 milj. henkilökm, joka poikkeaa alle 5 prosenttia tässä arvioidusta luvusta 5 900 milj. henkilökilometriä.

Tulosten välinen ero näyttäisi siten näiden kahden laskentatavan välillä olevan verraten pieni. Uhraamalla hieman enemmän aikaa ja työtä linja-autotilastojen parantamiseen päästäisiin luultavasti erittäin tarkkaan suorite-estimaattiin, jolloin voitaisiin myös saada varmuus tässä käytetyn laskentamenetelmän soveltuvuudesta linja-autoliikenteen suoritteiden laskemisessa. Tätä tai jotain muuta vastaavaa menetelmää täytyy kuitenkin käyttää laskettaessa alueellisia ja tiekohtaisia suoritteita, joita tarvitaan esimerkiksi tieverkkoja suunniteltaessa.

## Maantiesuoritteet

Kuvassa 1 on esitetty moottoriajoneuvojen henkilösuoritteiden kehitys maanteilla vuosina 1960-1968. Tarkemmat numeeriset arvot ovat taulukossa 2. Kuten niistä havaitaan on autojen henkilösuorite maanteilla näinä kahdeksana vuotena 2.3-kertaistunut ja tästä kasvusta on vastannut lähes yksinomaan henkilöautoliikenne. Henkilöautojen henkilösuorite on tarkasteluajanjaksona 3.5-kertaistunut. Henkilöautojen henkilösuorite on kuusikymmenluvun alkupuolella kasvanut huomattavasti vilkkaammin kuin jälkimmäisellä puoliskolla. Varsinkin viimeisen tarkastellun vuoden kasvu on ollut huomattavan hidasta aikaisempiin vuosiin verrattuna. Niinpä henkilöautojen henkilösuorite on vv. 1960-1965 kasvanut keskimäärin 21 prosenttia vuodessa ja vuosina 1965-1968 huomattavasti vähemmän, 10 prosenttia vuodessa. Vuodesta 1967 vuoteen 1968 kasvu on ollut vain 2 prosenttia.

Linja-autojen henkilösuorite maanteilla on lisääntynyt koko ajanjaksona suhteellisen tasaisesti. Kasvu on ollut koko ajanjaksona 8 prosenttia.

Moottoripyöräliikenne on koko tarkkailuajanjaksona vähentynyt voimakkaasti. Se on vuodesta 1960 vuoteen 1968 pienentynyt neljännekseensä ja sen osuus koko moottoriajoneuvosuoritteesta on sangen pieni, vain 0.5 prosenttia vuonna 1968.

Henkilöautot vastasivat moottoriajoneuvojen henkilösuoritteesta vuonna 1968 77.8 prosenttia ja linja-autot 21.7 prosenttia. Vuonna 1960 henkilösuoritteiden jakautuminen eri moottoriajoneuvoryhmien kesken oli ollut: henkilöautot 50.0, linja-autot 45.3 ja moottoripyörät 4.7 prosenttia.

### Koko maan tiesuoritteet

Vertailukelpoista aikasarjaa kaikkien teiden suoritteesta on vain vuosilta 1965-1968. Kuten kuvasta 2 näkyy, tänä kolmen vuoden ajanjaksona moottoriajoneuvojen henkilösuorite on kasvanut 20.0 miljardista 25.0 miljardiin henkilökilometriin. Kasvu on ollut keskimäärin vuodessa noin 8 prosenttia. Tänä kolmen vuoden ajanjaksona henkilöautojen osuus henkilösuoritteesta on noussut 70 prosentista 75 prosenttiin. Vastaavasti linja-autojen osuus on vähentynyt 4 prosenttiyksikköä 28:sta 24 prosenttiin.

### Henkilökuljetus koko maassa

Taulukkoon 3 on otettu tiesuoritteiden lisäksi mukaan vesistöliikennettä lukuunottamatta kaikkien kulkumuotojen suoritteet. Kuten kuvasta 3 näkyy vuonna 1967 oli tieliikenteen osuus (ml. mopot) koko henkilösuoritteesta 27.8 miljardia henkilökilometriä, 91 prosenttia. Rautateiden osuudeksi jäi 8 ja lentoliikenteen osuudeksi 1 prosentti. Vuoden 1968 henkilösuoritejakautuma kulkumuodoittain on jokseenkin samanlainen kuin vuoden 1967.

Tarkasteltaessa kuinka henkilösuorite eri ajoneuvoryhmillä on kehittynyt 60-luvulla havaitaan, että tieliikenteessä se on kasvanut keskimäärin yli 7 prosenttia vuodessa. Keskimäärin henkilöautojen suorite on kasvanut 15 prosenttia, linja-autojen 2, mopediin samoin 2 prosenttia ja moottoripyörien pienentynyt 8 prosenttia vuodessa. Samaan aikaan rautateiden henkilösuorite on pienentynyt keskimäärin noin 1 prosentin vuodessa. Kotimaisen lentoliikenteen henkilösuorite on taas kasvanut yli 6 prosenttia vuodessa.

6.10.1969

Jyrki Mannila



## Lähteet

Lähteinä on pääasiassa käytetty Tie- ja vesirakennushallituksen tiesuunnitteluosaston tiestötoimistossa tehtyjä tutkimuksia.

Suluissa on lähteenä käytettyä tietoa eniten tutkinut henkilö:

- Sulevi Lyly, tekn. tri: Yleinen liikennelaskenta v. 1960, Tielehti 2 ja 3/1963
- Yleinen liikennelaskenta v. 1965, osat I ja II, Helsinki 1968 sekä osa III, ei vielä ilmestynyt (dipl.ins. E. Leiviskä) ja siihen liittyen erilaiset tiesuoriteselvitykset (tutk. J. Mannila)
- Tarkkailulaskennat, joka vuosi ilmestyvä moniste, ja konelaskennat, neljännesvuosittain ilmestyvä moniste (tutk. B. Manns)
- Määräpaikkatutkimukset, tvl:n piirien eri puolella Suomea tekemät tutkimukset (dipl.ins. M. Jokinen), joiden pohjalta tehty matkustajalukuselvityksiä

### Muut lähteet:

- Liikennetilastollinen vuosikirja 1968, Suomen virallinen tilasto XXXVI:10, Kulkulaitosneuvoston julkaisu, Helsinki 1969
- Rautatietilasto 1967, Suomen virallinen tilasto XX:85, Helsinki 1969
- Linja-autoliitto ry:n vuosittain keräämiä "Tilastolukuja"
- William Alonso, Predicting Best with Imperfect Data, Journal of American Institute of Planners, July 1968



Taulukko 1

Keskimääräinen matkustajaluku henkilö- ja linja-autoilla  
vv. 1960-68, henkilöä

	Kaikki tiet		Maantiet	Paikallistiet
	henkilöautot	linja-autot	henkilöautot	henkilöautot
1960		13	2.2	
61		12	2.2	
62		12	2.2	
63		12	2.1	
64		11	2.1	
65	2.0	11	2.1	1.9
66	2.0	11	2.1	1.9
67	2.0	11	2.1	1.9
68	1.9	11	2.0	1.9

Taulukko 2

Moottoriajoneuvojen henkilösuorite maanteillä vv. 1960-68  
1 000 000 henkilökilometriä

	HA	LA	AUTOT	MP	MAJON
1960	4 060	3 680	7 740	380	8 120
61	4 720	3 740	8 460	380	8 840
62	5 770	3 730	9 500	330	9 830
63	6 890	3 910	10 800	280	11 080
64	8 680	3 740	12 420	250	12 670
65	10 650	3 760	14 410	190	14 600
66	12 280	3 760	16 040	190	16 230
67	13 890	3 950	17 840	190	18 030
68	14 210	3 960	18 170	90	18 260

TVH/Tiestö

25.8.2969/JTM

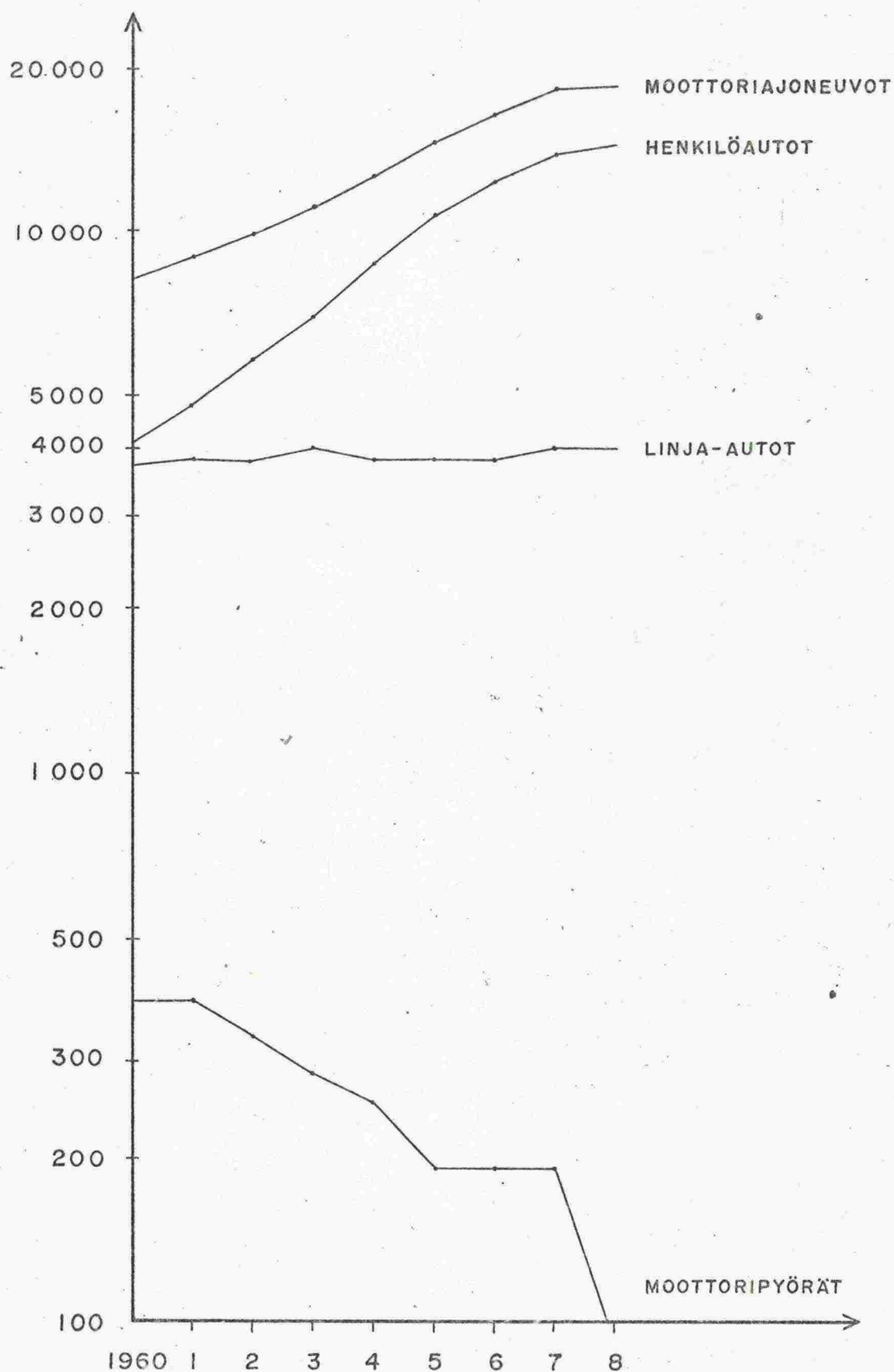
Taulukko 3

Henkilösuorite kulkumuodoittain Suomessa vv. 1965-68, 1 000 000 henkilökilometriä

	1965	1966	1967	1968	vuotuinen muutos % 1965-68
Tiet	20 900	23 000	25 400	25 800	7.2
joista henkilöautot	14 000	16 000	18 200	18 900	10.5
linja-autot	5 700	5 700	5 900	5 900	1.2
moottoripyörät	300	300	300	200	-12.6
mopedit	900	1 000	1 000	800	-3.9
Rautatiet	2 000	2 100	2 200	2 200	3.
Ilmaliikenne	130	130	150	160	7.

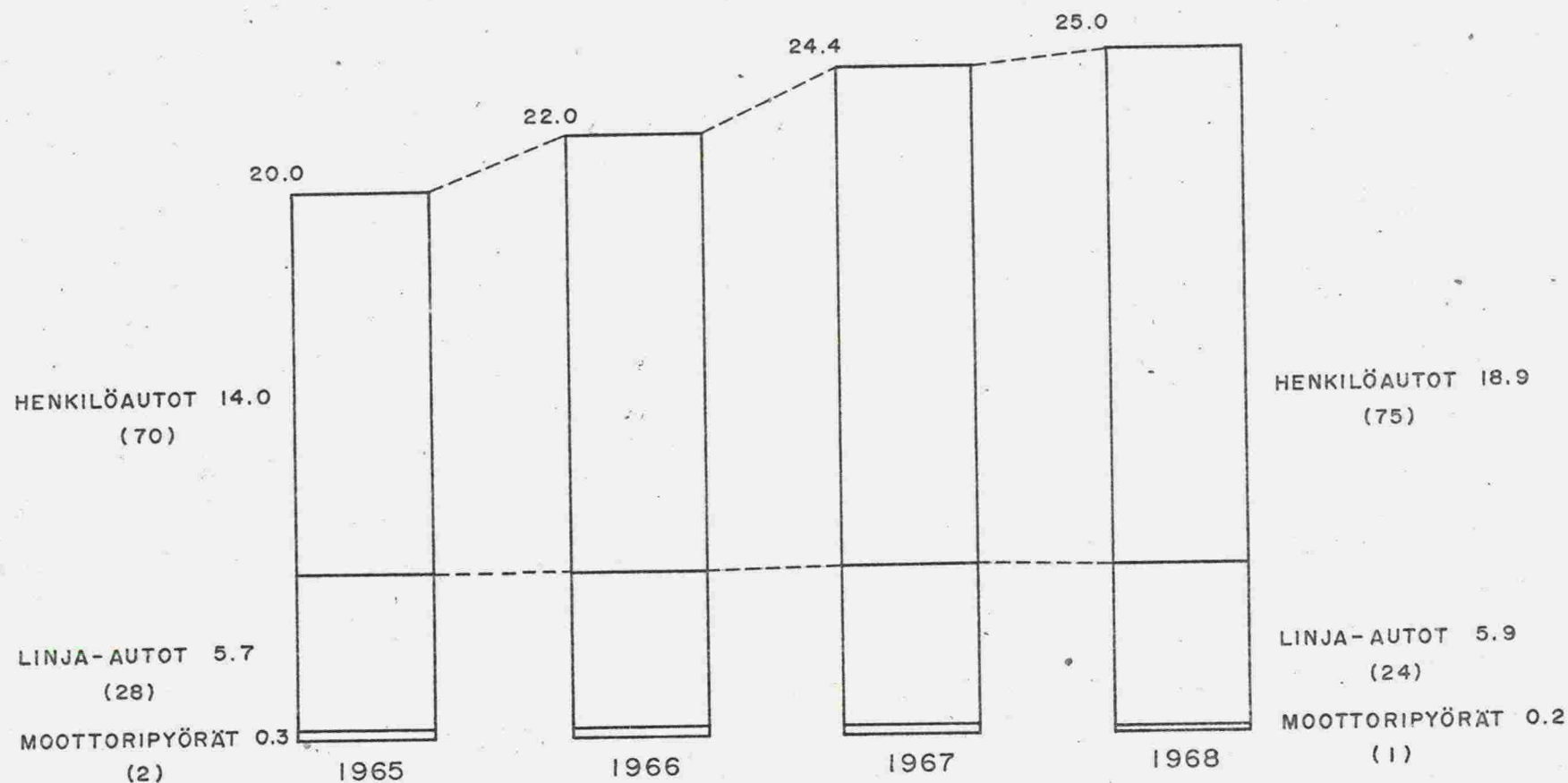
5.9.1969/JTM

MOOTTORIAJONEUVOJEN HENKILÖSUORITTEEN  
KEHITYS MAANTEILLÄ vv.1960-68, 1000000  
HENKILÖKM

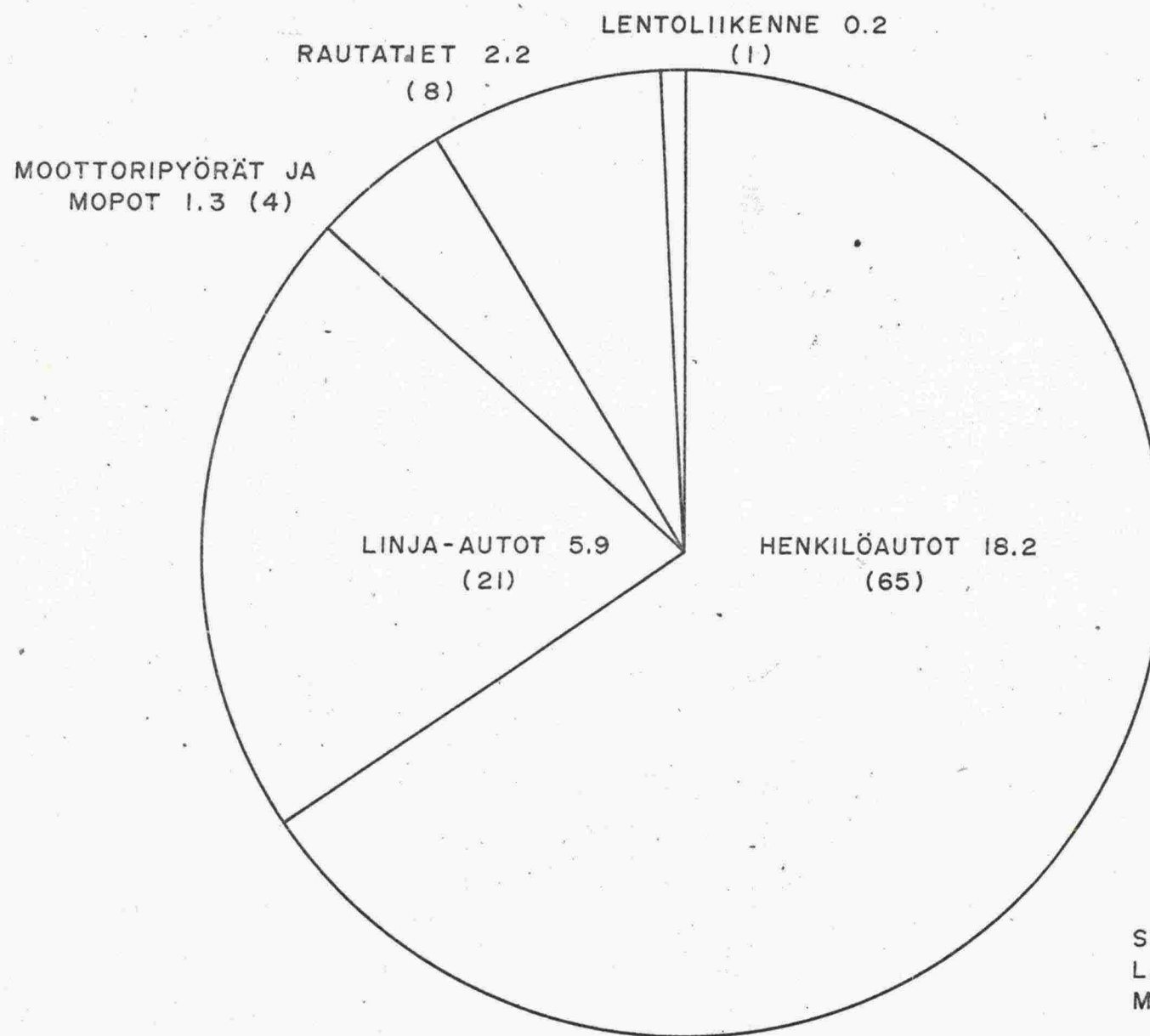




MOOTTORIAJONEUVOJEN HENKILÖSUORITTEET KAIKILLA  
TEILLÄ vv. 1965-1968, MILJARDIA HENKILÖKILOMETRIÄ.  
SULUISSA OSUUS PROSENTTEINA.



HENKILÖSUORITE KULKUMUODOITTAIN SUOMESSA v. 1967, MILJARDIA  
HENKILÖKILOMETRIÄ. SULUISSA OSUUS PROSENTTEINA.



SUORITE KAIKKIAAN ILMAN  
LAIVALIIKENNETTÄ 27.8  
MILJARDIA HENKILÖMETRIÄ



## Tavarankuljetukset Suomen teillä

### Tiekuljetuksiin vaikuttavista tekijöistä

Sekä taloudellisen että henkisen kanssakäymisen vilkastuminen on jatkuvasti lisännyt liikkumisen tarvetta. Tuotannon kasvu on ilmentynyt myös tavarankuljetusten lisääntymisenä. Tavara-liikenteen kasvussa tiekuljetukset vastaavat jatkuvasti suurenevasta osasta. Tieliikenteessä tavarankuljetuksen lisääntyminen on viime aikoina suureksi osaksi ollut perävaunullisten kuorma-autojen laajenevaa käyttöä, jonka teiden palvelutason kohoaminen on tehnyt mahdolliseksi. Nämä kaikki ovat yleisesti hyväksytyjä ja ilmeisen todenmukaisia toteamuksia.

Uusimmat tutkimukset osoittavat, että teiden tavarankuljetukset ovat huomattavasti suuremmat kuin on aikaisemmin kuviteltu. Selitys tiekuljetusten määrän aliarvioimiselle lienevät puuttelliset tutkimukset ja se, että ongelmakenttä on hyvin monisärmäinen ja jatkuvasti muuttuva. Selkeän kuvan saamista teiden tavarankuljetuksista vaikeuttaa mm. käytettyjen ajoneuvojen ja kuljetettujen tavaralajien moninaisuus, kuljetusmatkojen pituuden vaihtelevuus ja kuljetusten kausiluonteisuus. Koska kaikkiin näihin tekijöihin ei aikaisemmin ole kiinnitetty riittävässä määrin huomiota eikä niitä ole perusteellisemmin tutkittu, on jouduttu tekemään eräitä oletuksia, jotka eivät aina ole olleet oikeita. Toisaalta tietojen puutteen vuoksi on myös jouduttu käyttämään sellaisia arvioimis-menetelmiä, jotka ovat antaneet harhaisia tuloksia.



### Tiekuljetusongelmien tutkiminen

Viimeaikaisissa julkisuuteenkin tulleissa esityksissä on ollut jopa lisääntyvää käsitteellistä sekavuutta ja asiatietojen kirjavuutta aina siitä riippuen, mistä kulloinenkin tieto on saatu. Vähän laajempi ja yhtenäisempi esitys tiekuljetusten asemasta Suomen kulkulaitosverkossa lienee siksi paikallaan. Tämä siitäkin huolimatta, kuten myöhemmin tulee ilmi, että kaikki esitetyt tiedot eivät ole aivan luotettavia.

Tutkimustietojen puutteeseen selityksenä voidaan todeta olevan viimeaikaisen nopean kehityksen, joka varmimmin on tullut esiin vuoden 1965 yleisen liikennelaskennan tulosten tarkastelujen yhteydessä. Merkittävää harhaa on esiintynyt vasta tämän vuosikymmenen luvuissa. Tie- ja vesirakennuslaitos (Tvl) tekee oman toimialansa puitteissa selvityksiä ennen kaikkea omia tarkoituksiin varten, jolloin sen tutkima alue ei kata Suomen koko tieverkkoa ja useimmiten valtakunnallisten tavarankuljetustietojen saanti ei ole suoritettujen tutkimusten ainoita tai ensisijaisia tavoitteita. Koska Tilastollinen päätoimisto huolehtii toimialansa puitteissa myös liikennetilastoista, näyttäisi sen tehtäväkenttään kuuluvan osa tämänlaatuisten tietojen hankintaa. Valitettavasti sillä kuitenkin ei näytä olevan työvoiman vähyyden vuoksi mahdollisuuksia tehdä mitään suurempia omia tutkimuksia.

Näin järjestelmään on päässyt syntymään aukko, jota tutkimusten kalleuden vuoksi ei ole lähdetty kuromaan umpeen ja on tyydytty edellä mainittuihin arviointimenettelyihin.

Mainittakoon vielä, että kun tie- ja vesirakennuslaitoksen tehtävänä on pääasiassa huolehtia väylistä, on sen toimiala toisenlainen

kuin valtionrautateiden, joka rataverkoston lisäksi huolehtii myös liikenteestä ja mm. omistaa liikennevälineet. Tämän vuoksi on selvää, että valtionrautatiet tietäessään, mitä laitoksen sisällä tapahtuu, joutuu tämän vuoksi hyvinkin tarkkaan tilastoimaan myös rautateiden tavarankuljetukset.

### Valtakunnallisia tieliikennetutkimuksia

Tarkastelua varten määritellään aluksi eräitä termejä. Tavara-suoritteella tarkoitetaan tavarankuljetusajoneuvojen kuljettamaa tavaramäärää paino- ja matkayksikössä. Sen yksikkö on tonnikilometri. Tavarankuljetusajoneuvot rajoitetaan käsittämään tiekuljetuksissa vain kuorma- ja pakettiautot.

Maantiet ja paikallistiet ovat yleisiä teitä. Niiden lisäksi valtakunnan tieverkkoon kuuluvat kadut ja yksityiset tiet.

Maantieliikenteestä on saatu tietoja yleisistä liikennelaskennoista (viimeksi v. 1960 ja 1965), tarkkailu- ja konelaskennoista (suoritetaan jatkuvasti), painotutkimuksista (viimeksi 1963 ja 1966) ja valtakunnallisesta liikennevirtatutkimuksesta vuodelta 1966 (VLT-66) sekä lisäksi vielä keskeneräisestä kuorma-autoliikenteen kustannustutkimuksesta, joka on tehty vuoden 1969 alussa. Vuoden 1965 yleisestä liikennelaskennasta (YL-65) on lisäksi saatavissa katu- ja paikallistieverkkoa koskevia valtakunnallisia liikennetietoja. YL-65:n lisäksi katujen ja paikallisteiden liikenteestä on saatavissa vain hajanaisia tietoja lähinnä eri määräpaikatutkimuksista. Yksityisteiden liikenteestä ei eräitä karkeita arvioita lukuunottamatta ole käytettävissä mitään valtakunnallisia tietoja. Mainittujen tutkimusten luonteesta on todettava vielä, että yleisten liikennelaskentojen antamat tiedot ovat suhteellisesti



paljon luotettavammat kuin muiden tutkimusten ja että VLT-66 pyrki tavoittamaan pitempimatkaiset tavaravirrat.

### Teiden tavarasuorituksen jakautuminen

#### M a a n t i e t

YL-65:n mukaan vuonna 1965 autot kuljettivat maanteillä tavaraa 8016 miljoonaa tonnikiilometriä (m.tnkm), josta pakettiautojen (PA) osuus oli 270 m.tnkm (3 %), perävaunullisten kuorma-autojen (KAP) 4380 m.tnkm (55 %) (taulukko 1) ja kuorma-autojen ilman perävaunua (KAIP) 3370 (42 %). Kun tarkastellaan tämän tavarasuorituksen jakautumista maantieverkolla, havaitaan, että eräät raskaasti liikennöidytt päätiet vastasivat erittäin suuresta osasta koko suoritteesta: 10 prosentilla maanteistä kuljetettiin 50 prosenttia maanteiden koko suoritteesta. Vastaavasti taas oli paljon vähän liikennöityjä teitä: 10 prosenttia suoritteesta meni 50 prosentilla maanteistä.

Verrattaessa vuoden 1965 maanteiden tavarankuljetuksia vuoden 1960 tilanteeseen havaitaan pakettiautokuljetusten säilyttäneen suunnitteen asemansa. Kuorma-autojen tavarasuorituksen kehitystä tarkastellessa havaitaan sen sijaan huomattavaa siirtymistä perävaunullisten kuorma-autojen käyttöön ilman perävaunua olevien kuorma-autojen merkityksen pienetessä. Käytännöllisesti katsoen autojen koko tavarasuorituksen kasvu on ollut perävaunullisten kuorma-autojen suorituksen kasvua. Kun koko tavarasuorite on tänä viisivuotiskautena lisääntynyt 52 prosenttia, on perävaunullisten kuorma-autojen suorite kaksi ja puolikertaistunut. Kun vuoden 1967 maanteiden tavarasuorituksen voidaan arvioida olevan n. 9000 m.tnkm ja perävaunullisten kuorma-autojen suorituksen 5200 m.tnkm, voidaan edellä havaitun kehityksen olettaa jatkuvan joskin hieman hidastuneena.

## K a i k k i t i e t

Kun tarkastellaan kaikkia kuorma- ja pakettiautokuljetuksia, ei kuitenkaan voida rajoittua vain maanteihin, vaan on myös huomioitava paikallisteiden, katujen ja yksityisteiden liikenne. Valitettavasti, kuten aikaisemmin jo todettiin, ei yksityisteillä tapahtuvasta liikenteestä ole havaintoja, ja seuraavassa termillä "kaikki tiet" tullaan rajoittumaan vain yleisiin teihin ja katuihin.

Vuonna 1965 kaikilla teillä tavarasuorite oli 9600 m.tnkm, joka jakautui eri ajoneuvojen kesken seuraavasti (osuus %:na suluissa):

	KAIP	KAP	PA	YHTEENSÄ
m.tnkm	4400 (46)	4800 (50)	400 (4)	9600 (100)

Verrattaessa kaikkien teiden tavarasuoritteen jakautumista eri ajoneuvojen kesken havaitaan perävaunullisten kuorma-autojen merkityksen paikallisteiden ja katujen tavarankuljettajana olevan huomattavasti vähäisempi kuin maanteiden.

### Tiekuljetusten asema kuljetusjärjestelmässä

Taulukossa 2 on esitetty ensinnäkin arvio kaikkien teiden tavarasuoritteen kehityksestä vuodesta 1965 vuoteen 1968. Sen lisäksi siinä on maanteiden ja rautateiden tavarasuoritteen kehitys vuosina 1960-68 ja viimeisessä sarakkeessa eräissä yhteyksissä (mm. osaksi Nedecon raportissa) esitetty aikasarja teiden tavarasuoritteen kehityksestä. Tätä viimeksi mainittua aikasarjaa ja siitä jatkettuja lukuja on esitetty myös viime aikoina käytetyissä puheenvuoroissa (joiissakin puheenvuoroissa sen pätevyyskenttää



on kavennettu ja selitetty sen esittävän kuorma-autojen tavara-suoritetta maanteillä). Vaikka taulukossa esitettyihin tieliikenteen tavarasuoritearvioihin onkin eräiltä kohdin suhtauduttava tietyillä varauksilla, ne lienevät suuruusluokaltaan kuitenkin oikeita. Jotta näiden lukujen luotettavuudesta saisi jonkin käsityksen, voidaan mainita, että vuoden 1965 maanteiden tavarasuoritearvion, joka näistä luvuista on luotettavin, suhteellinen hajonta on hieman yli 10 prosenttia 95 prosentin tilastollisella varmuudella ja että taas toisaalta esimerkiksi laskemalla vuoden 1960 tavarasuorite toisella tavalla on saatu n. 5 prosenttia pienempi luku. Lisäksi todettakoon, että muiden kuin vuoden 1965 suoriteestimaattien luotettavuudesta on vaikea sanoa mitään ehdottoman täsmällistä.

Vertaamalla aikaisemmin esitettyä vuoden 1965 tavarasuoritearvoa YL-65:n tuloksista laskettuun havaitaan sen olevan 42 prosenttia pienemmän kuin kaikkien teiden tavarasuoritteiden. Teiden ja rautateiden tavarasuoritteita tarkastellessa havaitaan rautateiden suoritteiden 1960-luvulla olleen koko ajan pienemmän kuin maanteiden eron ajan edetessä kasvaessa. Niinpä vuonna 1967 rautateiden tavarasuorite oli 38 prosenttia pienempi kuin maanteiden ja puolet kaikkien teiden suoritteesta. Kun vesikuljetusten (ml. uitto) tavarasuoritteiden voidaan olettaa olleen v. 1967 n. 2900 m.tnkm, koko maan tavarankuljetukset suoritteena mitaten jakautuivat v. 1967 seuraavasti (lentokuljetuksia lukuunottamatta):

	tiet	rautatiet	vesitiet	yhteensä
m.tnkm	11 200	5 600	2 900	19 700
%	57	28	15	100

### Tiekuljetuksissa siirrettävät tavarat

Tiekuljetuksissa siirrettävien tavaroiden paino voidaan laskea tuntemalla keskikuljetusmatka. Jaetaan kuljetukset kolmeen ryhmään: alle viidenkymmenen kilometrin, viidestäkymmenestä kahteensataan kilometriin ja yli kahdensadan kilometrin. Kaikkien tiekuljetusten keskikuljetusmatkaksi saatiin VLT-66:n ja vuoden 1969 kuorma-auton kustannustutkimuksesta saatujen ennakkotietojen perusteella 58 km (taulukko 3). Käyttäen hyväksi vastaavia keskikuljetusmatkätietoja mainituissa kolmessa ryhmässä pystytään laskemaan, että vuonna 1968 tiekuljetuksissa kuljetettiin kaikkiaan n. 204 miljoonaa tonnia tavaraa. Ryhmittäin tämä tavaramäärä jakautui siten, että yli 200 kilometrin kuljetuksissa meni 5 ja alle viidenkymmenen kilometrin kuljetuksissa 115 miljoonaa tonnia.

Jos tavaramäärien ja tavarasuoritteiden jakautumista näihin samoihin kolmeen luokkaan verrataan keskenään, havaitaan, että kun tavaramäärästä ensimmäiseen luokkaan alle 50 km kuului valtaosa tavaroista eli 56.4 prosenttia (taulukko 4), niin tavarasuoritteesta valtaosa, lähes kaksi kolmasosaa, kuului keskimmäiseen luokkaan 50 - 200 km. Yli 200 km ryhmässä taas huomataan, että vaikka tämän luokan tavarat muodostivat vain 2.4 prosenttia kuljetetuista tavaramäärästä, nämä kuljetukset vastasivat kuitenkin 13.7 prosenttia tehdystä kuljetustyöstä.

Kuljetettujen tavaramäärien tavaralajeista ei toistaiseksi ole käytettävissä tarkempia valtakunnallisia tietoja muuta kuin pitempimatkaisten kuljetusten osalta. Näissä pitempimatkaisissa kuljetuksissa suurimpia kuljetettavia ryhmiä näyttivät v. 1966 olleen teollisuustuotteet (22 %), teollisuuden raaka-aineet (13 %) ja nestemäiset polttoaineet (18 %) sekä rakennustarvikkeet (16 %).

ja elintarvikkeet (15 %). Näitä ja muita valtakunnallisesta liikennevirtatutkimuksesta v. 1966 saatuja tuloksia voidaan käyttää vertailussa rautateiden kuljetuksiin, jolloin voidaan suorittaa tarkastelu siitä, mitä kuljetuksia, jos yleensä paljon mitään, voitaisiin siirtää rautateiden kuljetettavaksi.

Vesiliikenteessä siirrettiin v. 1967 n. 17 miljoonaa tonnia tavaraa. Rautateilla siirrettiin samana vuonna 21.2 miljoonaa tonnia. Oletetaan, että tieliikenteen keskipitkät matkat oli vuonna 1967 sama kuin vuonna 1968 eli 58 km. Tällöin näiden kolmen kuljetusmuodon kuljettamat tavarat jakautuivat seuraavasti:

	tiet	rautatiet	vesitiet	yhteensä
milj. tonnia	193	21	17	231
%	84	9	7	100

Jos verrataan tavaramäärien jakautumista eri kulkumuotojen kesken tavarasuorituksen jakautumiseen, havaitaan, että tiekuljetusten osuus tavaramäärästä - 84 % - oli paljon suurempi kuin tavarasuorituksesta - 57 %. Rautatie- ja vesiliikenteessä käsitellyt tavaramäärät olivat lähes yhtä suuret, mutta rautateilla tehty kuljetustyö oli miltei kaksinkertainen vesiliikenteeseen nähden.

11.8.1969

Jyrki Mannila



### Taulukko 1

Maanteiden tavarasuorituksen jakautuminen eri ajoneuvojen kesken,  
1 000 000 tnkm ja suluissa %:na.

	KAIP	KAP	PA	YHTEENSÄ
1960	3360 (64)	1730 (33)	190 (3)	5280 (100)
1965	3370 (42)	4384 (55)	264 (3)	8016 (100)

### Taulukko 2

Tavarasuorituksen kehitys teillä ja rautateillä vv. 1960-1968,  
1 000 000 tnkm.

	Kaikilla teillä (yksityisiä teitä lukuunottamatta)	Maanteillä	Rautateillä	Eräissä yhteyk- sissä esitetty arvio autojen tavarasuorit- teesta
1960		5 300	4 900	4 200
61		5 900	4 700	4 600
62		6 100	4 900	4 800
63		6 500	4 900	4 950
64		7 200	4 900	5 100
65	9 600	8 000	5 200	5 600
66	10 300	8 400	5 600	
67	11 200	9 000	5 600	
68	11 900		5 700	



Taulukko 3

Kuljetusmatka	Tiekuljetusten tavaramäärät vuonna 1968, 1 000 000 tonnia	Keskimääräinen kuljetusetäisyys km
lyhyt, 50 km	115	23
keskipitkä, 50-200 km	84	90
pitkä, 200 km	5	323
kaikkiaan	204	58

Taulukko 4

Kuljetusmatka	Tavaramäärien % jakautuminen v. 1968	Tavarasuoritteiden % jakautuminen v. 1968
lyhyt, 50 km	56.4	22.3
keskipitkä, 50-200 km	41.2	64.0
pitkä, 200 km	2.4	13.7
Kaikkiaan	100.0	100.0

## Lähteet

Lähteinä on pääasiassa käytetty Tie- ja vesirakennushallituksen tiesuunnitteluosaston tiestötoimistossa ja teknillistaloudellisessa toimistossa tehtyjä tutkimuksia. Suluissa on lähteenä käytettyä tietoa eniten tutkinut henkilö:

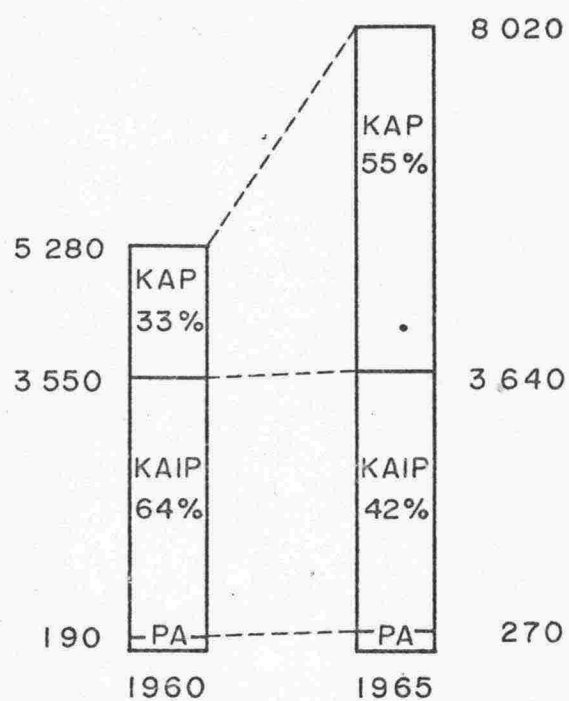
- Sulevi Lyly, tekn. tri: Yleinen liikennelaskenta v. 1960, Tielehti 2 ja 3/1963
- Yleinen liikennelaskenta v. 1965, osat I ja II, Helsinki 1968 sekä osa III, ei vielä ilmestynyt (dipl.ins. E. Leiviskä) ja siihen liittyen Akselipainotutkimus 1966, moniste, Helsinki 1968 (dipl.ins. T. Puttonen)
- Tarkkailulaskennat, joka vuosi ilmestyvä moniste, ja konelaskennat, neljännesvuosittain ilmestyvä moniste (tutk. B. Manns)
- Valtakunnallinen liikennevirtatutkimus 1966, monisteita (dipl.ins. M. Kaartama)
- Kuorma-autoliikenteen kustannustutkimus 1969, ennakkotietoja (dipl.ins. R. Haakana)

Vesiliikennettä koskevat tiedot on saatu TVH:n vesitieosastolta (tekn. lis. H. Pertovaara )

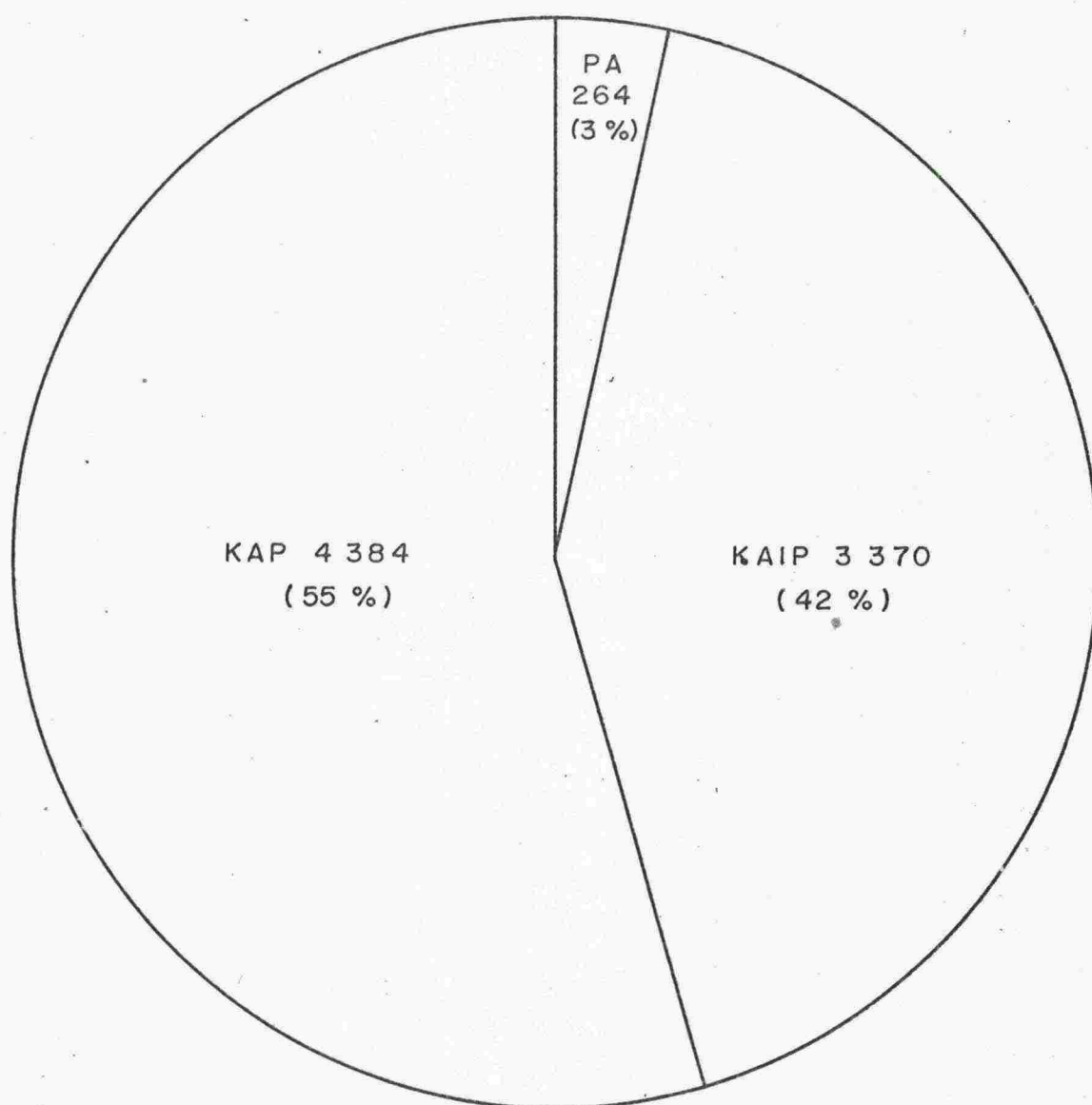
### Muut lähteet:

- Liikennetilastollinen vuosikirja 1968, Suomen virallinen tilasto XXXVI:10, Kulkulaitosneuvoston julkaisu, Helsinki 1969
- Rautatietilasto 1967, Suomen virallinen tilasto XX:85, Helsinki 1969

MAANTEIDEN TAVARASUORITTEEN  
JAKAUTUMINEN AJONEUVORYHMITTÄIN  
v. 1960 JA 1965, 1000 000 TNKM

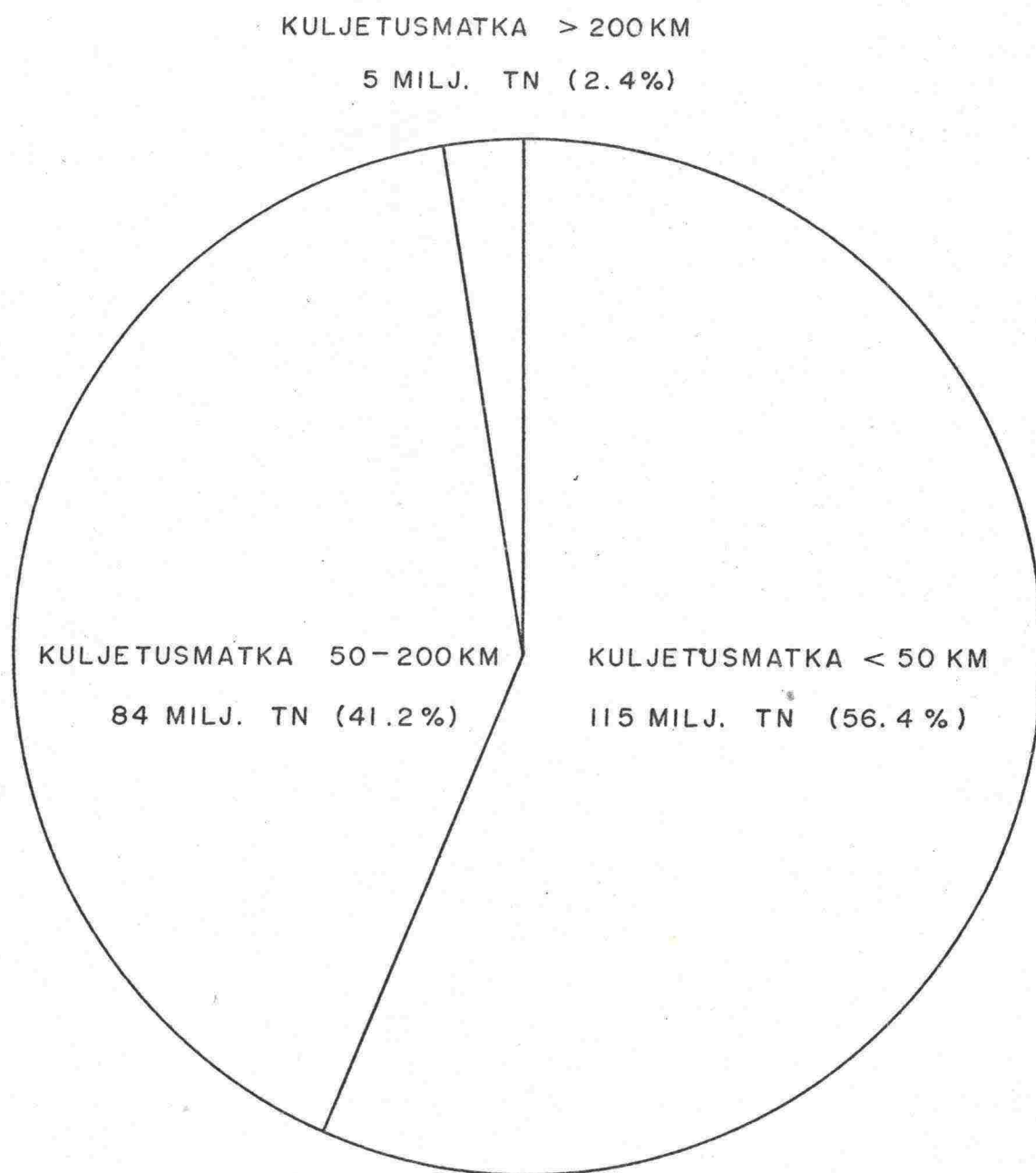


V. 1965 MAANTEIDEN TAVARASUORITTEEN 8016  
MILJ. TNKM JAKAUTUMINEN AJONEUVORYHMITTÄIN  
1 000 000 TNKM JA %

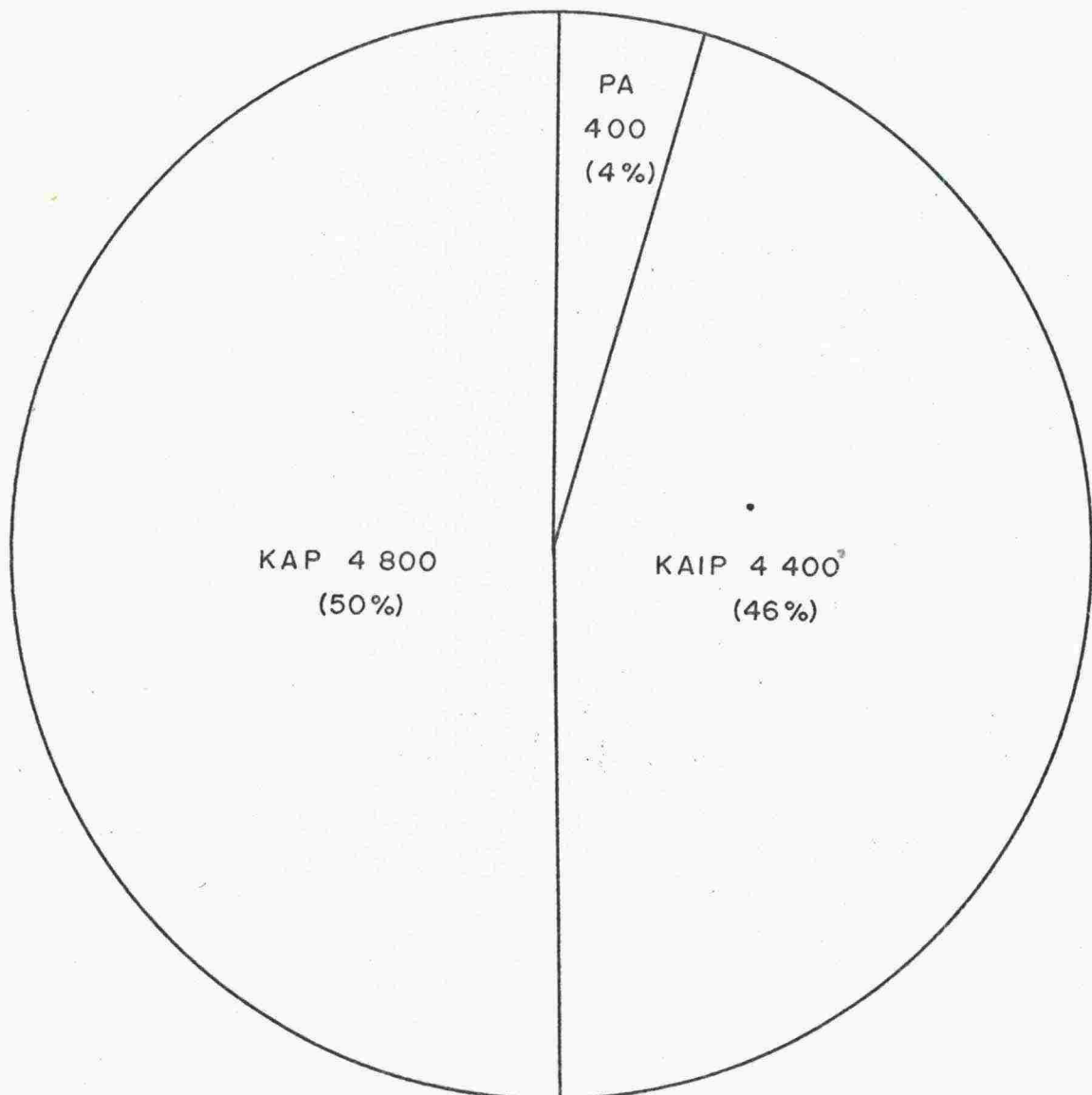




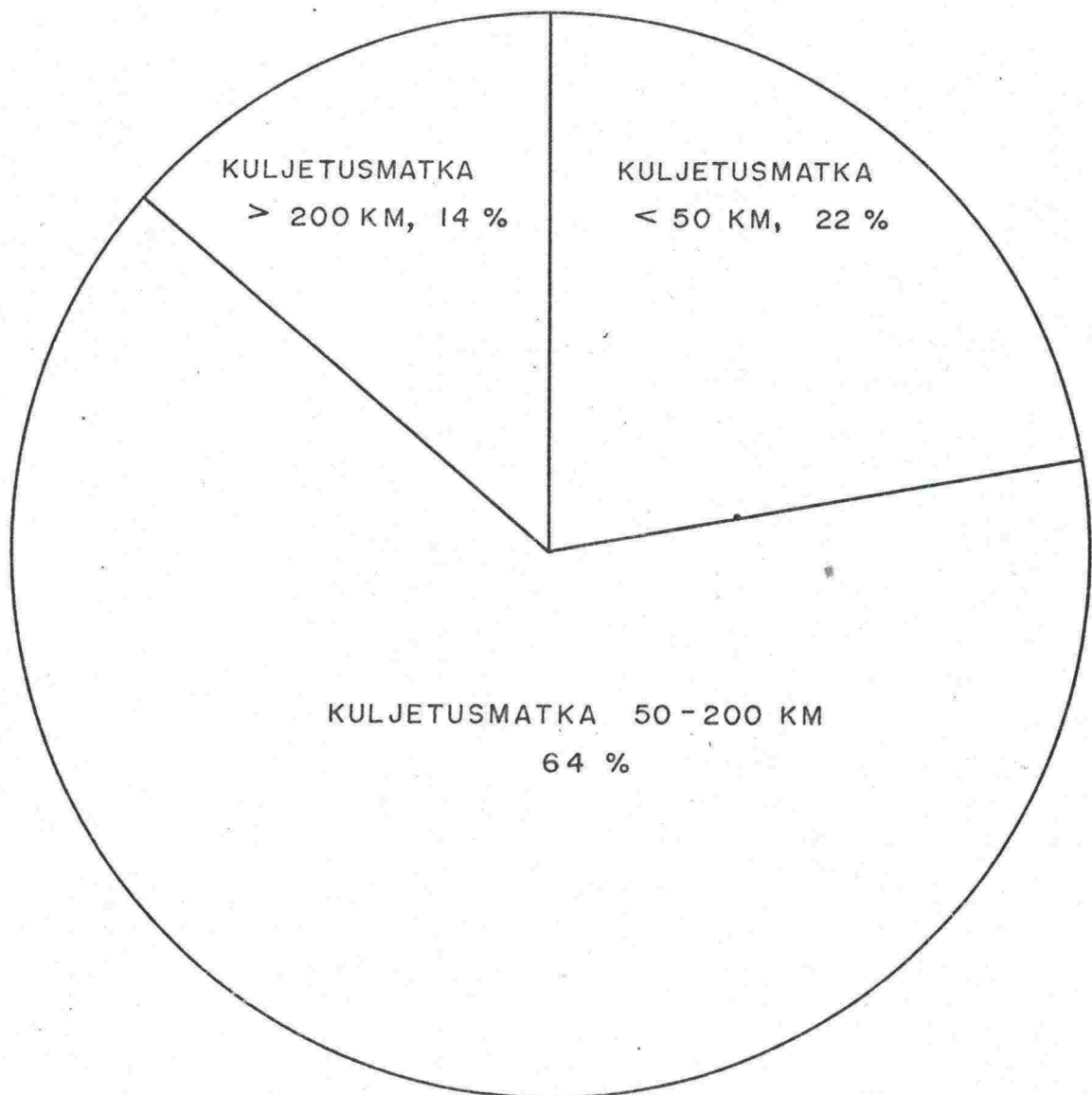
TIELIIKENTEESSÄ KULJETETTUIJEN TAVARAMÄÄRIEN  
JAKAUTUMINEN KULJETUSMATKAN MUKAAN v.1968,  
1 000 000 TN JA %



TIELIIKENTEEN TAVARASUORITTEEN  
JAKAUTUMINEN v. 1965, 1 000 000 TNKM  
JA %

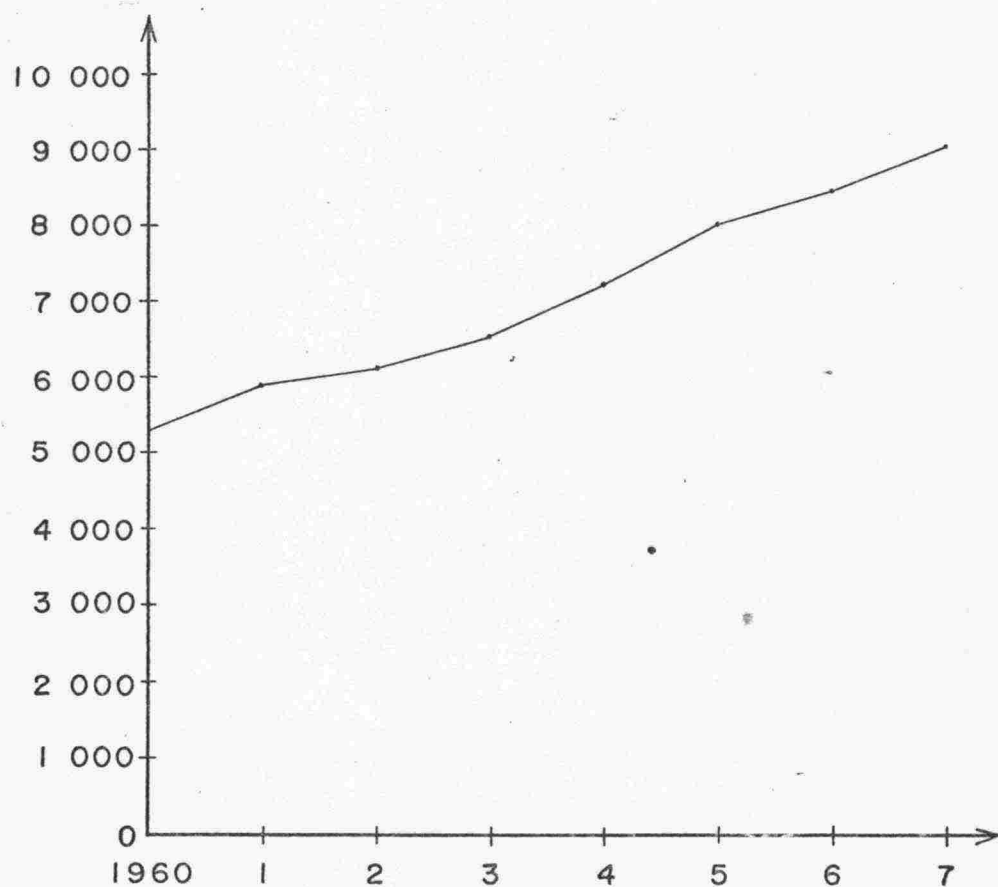


TIELIIKENTEEN TAVARASUORITTEEN PROSENTUAALINEN  
JAKAUTUMINEN KULJETUSMATKAN MUKAAN v. 1968



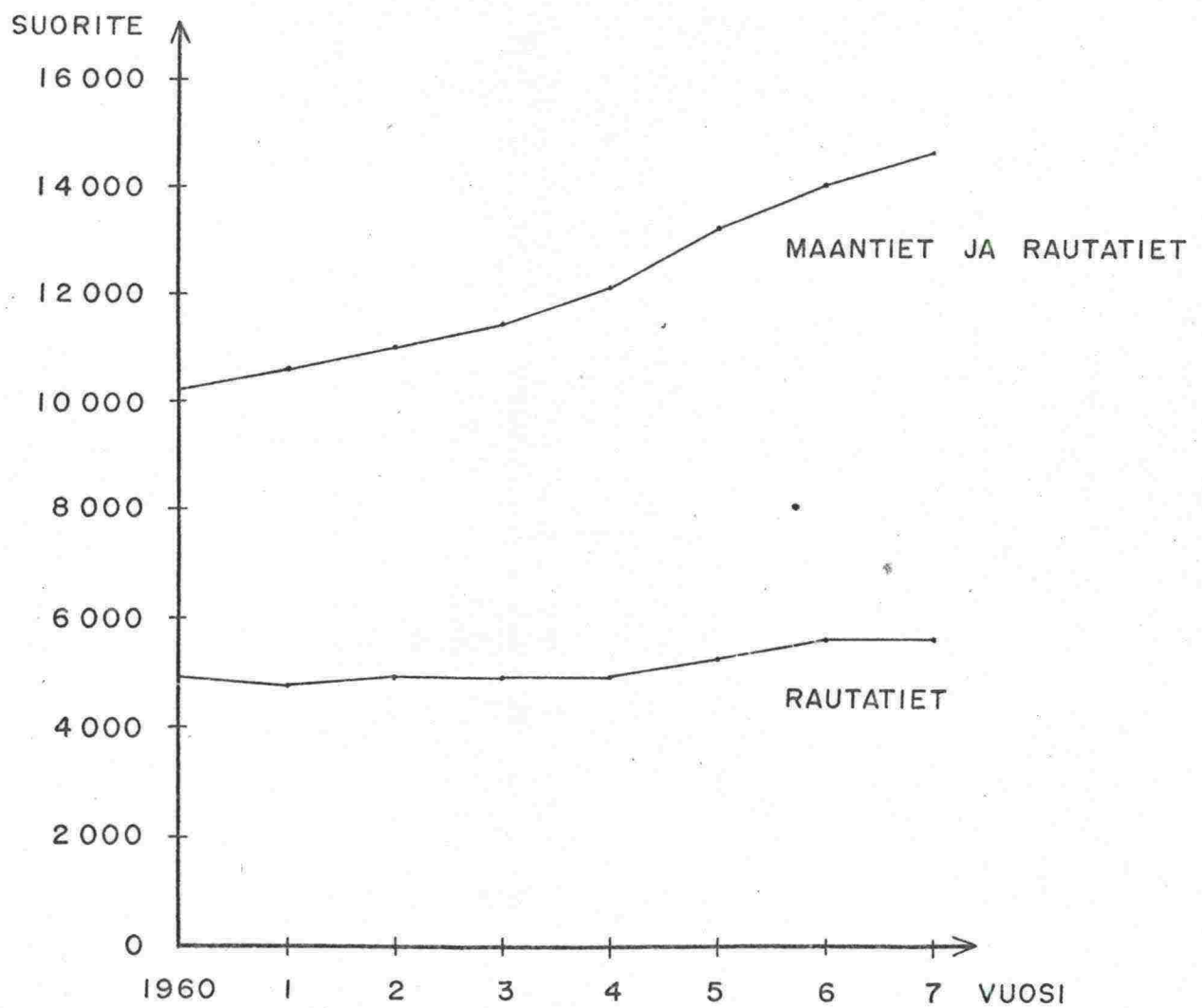
# TAVARASUORITTEEN KEHITYS MAANTEILLÄ

v.v. 1960-67, 1000000 TNKM

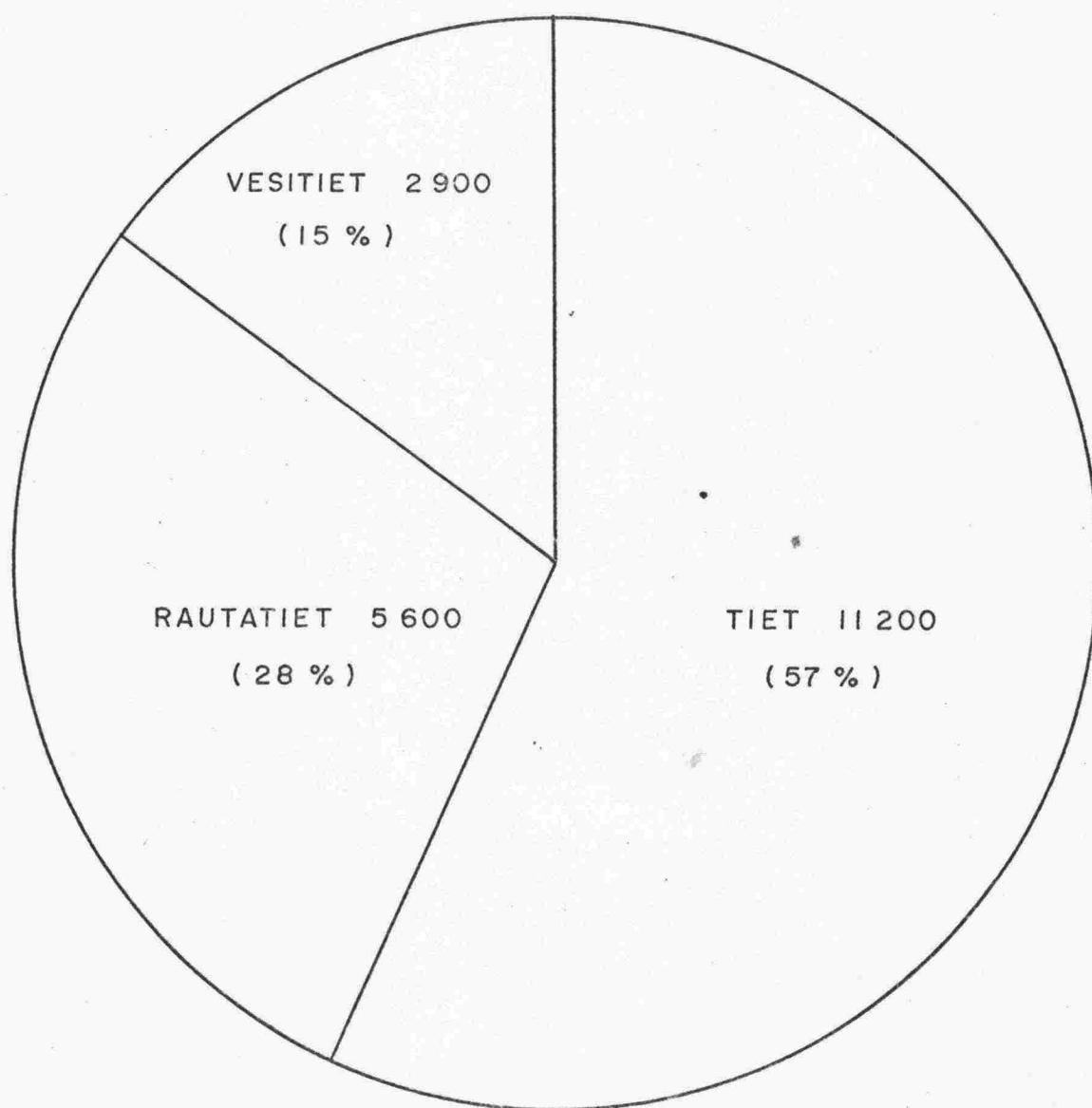




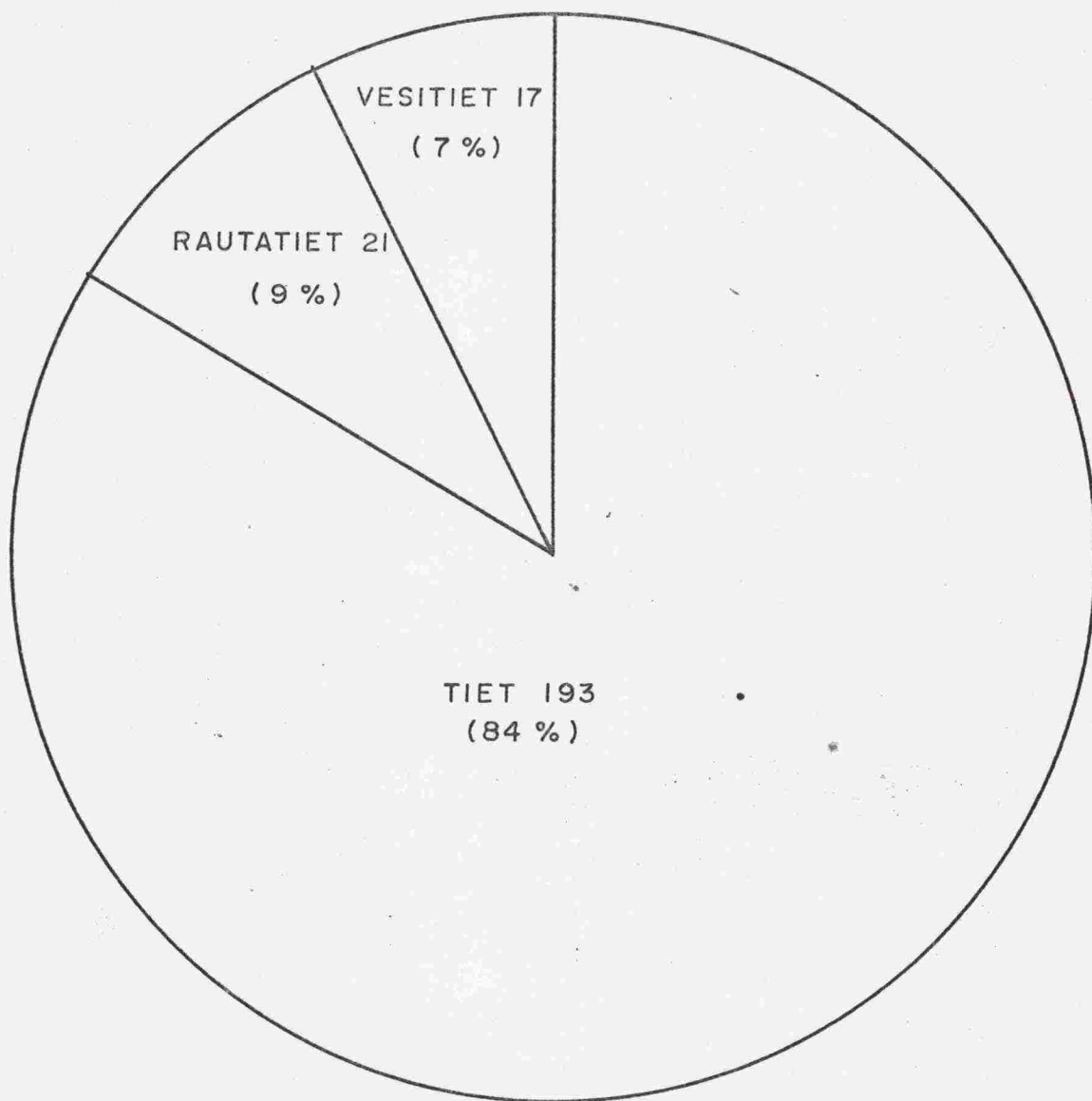
MAANTEIDEN JA RAUTATEIDEN TAVARASUORITTEEN  
KEHITYS vv. 1960-1967, 1 000 000 TNKM



TAVARASUORITTEEN JAKAUTUMINEN  
KULJETUSMUODOITTAIN v. 1967,  
1 000 000 TNKM JA %



V. 1967 KULJETETTUJEN TAVARAMÄÄRIEN  
JAKAUTUMINEN KULJETUSMUODOITTAIN,  
1 000 000 TN JA %







Liikennesuorite ajoneuvoryhmittäin maanteilla vv. 1960-1968  
1 000 000 ajon.km

	HA	LA	KAIP	KAP	KA	PA	AUTOT	MP	MAJON
1960	1850	290	1120	220	1340	310	3790	340	4240
61	2250	300	1110	270	1380	380	4310	350	4860
62	2800	320	1100	270	1370	380	4870	300	5440
63	3370	330	1080	300	1380	380	5460	260	5980
64	4150	330	1060	370	1430	390	6300	220	6750
65	5070	340	1020	430	1450	440	7300	180	7620
66	5840	350	1030	430	1460	490	8140	180	8430
67	6630	360	1030	460	1490	510	8990	180	9290
68	6930	370	1060	490	1550	590	9440	80	9710

Liikennesuoritteet kaikilla teillä<sup>x</sup> 1965-68  
1 000 000 ajon.km

Vuosi	HA	LA	KAIP	KAP	KA	PA	AUTOT	MP	MPO	MAJON
1965	7 150	510	1 350	470	1 820	690	10 170	270	900	10 700
66	8 170	530	1 380	490	1 870	770	11 340	290	1 000	11 800
67	9 330	540	1 390	530	1 920	840	12 630	290	1 000	13 100
68	9 860	550	1 440	570	2 010	930	13 350	150	800	13 780

<sup>x</sup> yksityisiä teitä lukuunottamatta , kadut mukaanlukien

Ajosuoritteet<sup>x</sup> ajoneuvoryhmittäin vv. 1965-68, km

	HA	LA	KA	PA	AUTOT	MP
1965	15 800	74 000	41 000	19 000	18 800	4 000
66	16 100	74 000	42 000	19 000	18 800	4 000
67	16 900	73 000	43 000	17 000	19 300	5 000
68	17 000	72 000	45 000	19 000	19 500	3 000

<sup>x</sup> yksityisiä tietä lukuunottamatta

Moottoriajoneuvojen henkilökuljetussuorite maanteillä vv. 1960-68  
1 000 000 henkilökilometriä

	HA	LA	AUTOT	MP	MAJON
1960	4 060	3 680	7 740	380	8 120
61	4 720	3 740	8 460	380	8 840
62	5 770	3 730	9 500	330	9 830
63	6 890	3 910	10 800	280	11 080
64	8 680	3 740	12 420	250	12 670
65	10 650	3 760	14 410	190	14 600
66	12 280	3 760	16 040	190	16 230
67	13 890	3 950	17 840	190	18 030
68	14 210	3 960	18 170	90	18 260



Henkilökuljetussuoritteet kaikilla teillä<sup>x</sup> 1965-68  
1 000 000 henkilökm

Vuosi	HA	LA	AUTOT	MP	MAJON	MPO	AJON
1965	14 000	5 700	19 700	300	20 000	900	20 900
66	16 000	5 700	21 700	300	22 000	1 000	23 000
67	18 200	5 900	24 100	300	24 400	1 000	25 400
68	18 900	5 900	24 800	200	25 000	800	25 800

<sup>x</sup> yksityisiä teitä lukuunottamatta, kadut mukaanlukien

Autojen tavarasuorite maanteillä vv. 1960-68  
1 000 000 teknnikilometriä

	KAIP	KAP	PA	AUTOT
1960	3 360	1 730	190	5 280
1961	3 420	2 280	210	5 910
1962	3 410	2 410	230	6 050
1963	3 430	2 800	240	6 470
1964	3 390	3 580	250	7 220
1965	3 370	4 380	270	8 020
1966	3 410	4 650	290	8 350
1967	3 470	5 180	310	8 960
1968	3 570	5 630	350	9 550

Autojen tavarakuljetussuorituksen kehitys maanteilla ja kaikilla teillä<sup>x</sup> vv. 1960-68, 1 000 000 tonnism

	Maantiet	Kaikki tiet <sup>x</sup>
1960	5 300	
1961	5 900	
1962	6 100	
1963	6 500	
1964	7 200	
1965	8 000	9 600
1966	8 400	10 300
1967	9 000	11 200
1968	9 500	11 900

<sup>x</sup> yksityisiä teitä lukuunottamatta, kadut mukaanlukien